

Име на документа	Инструкция за формулиране на обхват на акредитация на лаборатории извършващи калибриране	Версия: Ревизия:	1 -
Код на документа	BAS QI 24	Дата:	22.02.2021
Утвърдил:	Изпълнителен Директор на ИА БСА: инж. Ирена Бориславова		

ИНСТРУКЦИЯ

ЗА ФОРМУЛИРАНЕ НА ОБХВАТ НА АКРЕДИТАЦИЯ НА ЛАБОРАТОРИИ, ИЗВЪРШВАЩИ КАЛИБРИРАНЕ

СЪДЪРЖАНИЕ:

Раздел	стр.
1. ОБЕКТ И ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ	3
2. ПОЗОВАВАНЕ	4
3. ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
4. УКАЗАНИЯ ЗА ФОРМУЛИРАНЕ НА ОБХВАТ НА АКРЕДИТАЦИЯ НА ЛАБОРАТОРИИ, ИЗВЪРШВАЩИ КАЛИБРИРАНЕ.....	7
5. БИБЛИОГРАФИЯ	16

1. ОБЕКТ И ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ

Тази инструкция има за цел да определи правилата за уеднаквяване на подхода и начина на формулиране на обхвата на акредитация на лабораториите, извършващи калибриране. Тя дава указания с цел подпомагане процеса на акредитация, и осигуряване на понятна и представителна информация за съществените елементи на акредитираната дейност по калибриране, установени в национални и международни документи, посочени в т.5 Библиография.

Този документ дава указания за формата, съдържанието и начина на представяне на информацията в приложенията за кандидатстване за акредитация и вече акредитирания обхват, с цел правилното провеждане на оценяване на лабораториите, извършващи калибриране. Също така дава възможност за осъществяване на съпоставимост на обхватите и намалява риска от неразбиране и неправилно тълкуване от страна на клиентите.

Обхватът на акредитация на лаборатория за калибриране е официалното и точно изявление, за лабораторната дейност - калибриране, за която органът за оценяване на съответствие-лабораторията за калибриране е акредитирана.

Изискванията за формулиране на заявления/акредитирания обхват на лабораторията за калибриране са установени в международни стандарти и указания, национални документи на органа за акредитация ИА БСА. [9], [10], [1]

За лабораториите за калибриране международният стандарт EN ISO/IEC 17011. [9], изисква обхватът на акредитация да определя възможността за калибриране и измерване (СМС), изразена най-малко до следното: измервана величина или референтен материал; метод или процедура за калибриране или измерване и вид на средството или материала за калибриране или измерване; обхват на измерване и допълнителни параметри, когато е необходимо, например, честота на приложеното напрежение; неопределеност на измерването.

Възможностите за калибриране и измерване трябва да са достъпни до потребителите чрез органите за акредитация съгласно изпълнението на изисквания на международните организации Европейска организация за акредитация (ЕА <https://european-accreditation.org>)- и Международната организация за акредитация (ILAC, www.ilac.org), на които ИА БСА е пълноправен член съгласно Многостранните споразумения за взаимно признаване на схемите за акредитация в област лаборатории за калибриране съответно ЕА MLA, ILAC MRA .

ИА БСА изпълнява тези изисквания чрез правилата, въведени в BAS QR 2 „Процедура за акредитация“ и поддържането на интернет страницата си (www.nab-bas.bg)

Информация за възможностите за калибриране и измерване на Националните институти по метрология са публикуват от Международното бюро за мерки и теглилки (BIPM.www.bipm.org) в съответствие с CIPM MRA.

Ясното и точно формулиране на обхвата на лабораториите осигурява полезна информация на заинтересованите страни (клиенти на лабораториите, включително лаборатории, извършващи изпитвания и вземане на проби, регулаторни органи, органи за акредитация, фирми, организации и др.). Този документ е приложим за органите за оценяване на съответствието (ОСС), които извършват вътрешнолабораторно калибриране за собствени цели).

Формулиране на обхвата на лабораторията при спазване на международните и национални изисквания, дадени в стандарти, указания и нормативни актове, политика и документи на ИА БСА, част от които са посочени в т.5 Библиография се очакват да намаляват рисковете от неправилно тълкуване на информацията за обхвата на дадена

лаборатория за калибриране; предоставя се възможност за сравняване с обхвата на други в конкретни области на калибриране, подпомага вземане на решения по отношение на нейната приложимост.

Инструкцията не следва да се възприема като ограничение или допълване на изискванията на стандарта БДС EN ISO/IEC 17025 [1] и/или другите приложими в процеса на акредитация документи, а като документ с указателен характер, разработен от ИА БСА, предназначен за ползване от всички заинтересовани страни.

2. ПОЗОВАВАНЕ

В този документ са използвани национални документи и документи на международни организации, посочени в т. 5 БИБЛИОГРАФИЯ

Лабораториите за калибриране не се ограничават да ползват и други документи, издадени от авторитетни и признати международни източници за тази област.

3. ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1. За целите на документа се използват термините и определенията, дадени в международните документи, въведени като национални документи:

- БДС EN ISO/IEC 17025:2018 [1]
- ISO/IEC Guide 99:2007- International vocabulary of metrology - Basic and general concepts and associated terms, 2007 (VIM 3), въведен като стандартизационен документ СД ISO/IEC Ръководство 99:2014, официално издание от Българския институт за стандартизация, идентичен с ISO/IEC Guide 99:2007.[5]

Някои от най-често използваните термини и определения, включително и част от забележките към тях, в инструкцията са следните:

3.1.1 Величина Quantity

свойство на явление, тяло или вещество, което има големина и може да се изрази с число и референтен елемент

(1.1 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

Примери за величини: дължина, l ; топлина Q ; електрично съпротивление, R ; концентрация на количество вещество V , c_v

3.1.2 Международна система на единици SI International System of Units SI

система на единици, основана на Международната система на величини, техните наименования и символи, поредицата представки, техните наименования и символи, заедно с правилата за използването им, приети от Генералната конференция по мерки и теглилки (CGPM)

(1.16 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.1.3. Единица за измерване; измервателна единица; единица Measurement unit

реална скаларна величина, определена и приета със споразумение, чрез която всяка друга величина от същия вид може да се сравни, за да се изрази отношението на двете величини като число

ЗАБЕЛЕЖКА 1: Единиците на величините се означават с приписани по споразумение наименования и символи.

(1.9 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.1.4 Метод за измерване, измервателен метод

общо описание на логическа организация на операциите, използвани при измерване

ЗАБЕЛЕЖКА Измервателните методи могат да се класифицират по различни начини като

- измервателен метод на заместване,
- диференциален измервателен метод, и
- нулев измервателен метод;

или

- пряк метод на измерване,
- косвен метод на измерване.

(Виж IEC 60050-300:2001)

(2.5 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.1.5 Процедура на измерване, измервателна процедура

подробно описание на измерване в съответствие с един или повече измервателни принципи и с даден метод на измерване, на основата на модел на измерване, заедно с всички изчисления за получаване на резултата от измерване

ЗАБЕЛЕЖКА 1 Една процедура на измерване обикновено се документира достатъчно подробно за да позволи на оператора да извърши направи измерването

ЗАБЕЛЕЖКА 2 Процедурата за измерване може да включва изявление за целевата неопределеност на измерване

ЗАБЕЛЕЖКА 3 Процедурата на измерване понякога се нарича стандартна процедура на измерване с аббревиатура съкращение SOP

(2.6 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.1.6 Неопределеност на измерване, неопределеност

неотрицателен параметър, който характеризира дисперсията на стойностите, приписани на измерваната величина, на основата на използваната информация

(2.26 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.1.7 Разширена неопределеност на измерване, разширена неопределеност:

произведение на комбинираната стандартна неопределеност на измерване и множител по-голям от числото едно

ЗАБЕЛЕЖКА 1 Множителят зависи от вида на вероятностното разпределение на изходната величина в модела на измерване и от избраната доверителна вероятност

ЗАБЕЛЕЖКА 2 Терминът „множител“ в това определение се отнася за множител на покритие.

ЗАБЕЛЕЖКА 3: Разширената неопределеност на измерване е наречена „обща неопределеност“ в параграф 5 на Рекомендация INC-1 (1980) (виж GUM) и просто „неопределеност“ в документите на IEC.

(2.35 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.1.8 Калибриране

действие, което при определени условия, в първа стъпка/ на първи етап установява зависимост между стойностите на величините с техните неопределености на измерване,

получени чрез еталоните и съответстващите индикации с присъединените неопределености на измерване, а във втора стъпка/ на втория етап използва тази информация за установяване на зависимост за получаване на резултат от измерване от индикация

ЗАБЕЛЕЖКА 1: Калибрирането може да бъде изразено чрез изявление, функция на калибриране, калибрационна диаграма, калибрационна крива, или таблица на калибриране. В някои случаи то може да съдържа адитивна или мултипликативна поправка на индикацията с присъединената неопределеност на измерване.

ЗАБЕЛЕЖКА 2: Калибрирането не трябва да се обърква с настройване на измервателна система, често погрешно наричано "самокалибриране", нито с проверка на калибрирането.

ЗАБЕЛЕЖКА 3: Често само първата стъпка самостоятелно в посоченото по-горе определение се разбира като калибриране.

(2.39 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.11. Измервателен интервал, интервал на измерване, обхват на измерване

множество от стойности на величини от един и същи вид, които могат да бъдат измерени с дадено средство за измерване или измервателна система с посочена неопределеност на измерване на средство за измерване, при определени условия

ЗАБЕЛЕЖКА 1: В някои области терминът е „измервателен обхват“ или „обхват на измерване“.

ЗАБЕЛЕЖКА 2: Долната граница на измервателния интервал не трябва да се обърква с **граница на откриване**

(4.7 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

ЗАБЕЛЕЖКА За целите на акредитацията се използва терминът «обхват на измерване»

3.12 Стойност на величина, стойност

Число и референтен елемент, които заедно изразяват големина на величина.

(1.19 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

Забележка: За целите на инструкцията се представят следните примери за изразяване на стойност на величина:

1. Маса на тяло: 0,152 kg или 152 g

В тези примери референтните елементи са единица за измерване

2. Произволна концентрация на количеството вещество на лутропин в дадена проба от кръвна плазма (международен еталон 80/552 на WHO - Световната здравна организация):

В примера референтният елемент е референтен материал;

3. Твърдост по Rockwell C на даден образец: 43,5 HRC(150 kg)

В примера референтният елемент е референтна процедура.

3.1.13 Средство за измерване, измервателен инструмент

Устройство, което се използва за измерване, самостоятелно или свързано с едно или повече допълнителни устройства

ЗАБЕЛЕЖКА 1: Средство за измерване, което може да се използва самостоятелно е измервателна система

Забележка 2: Средството за измерване може да бъде измервателен уред или материална мярка

(3.1.9 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

3.14 Референтен материал, сравнителен материал (RM)

материал, който е достатъчно хомогенен и стабилен по отношение на определени свойства и е създаден да бъде подходящ за предвиденото използване в измерване или изследване на номинални свойства

(5.13 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

Примери за референтни материали, посочени в 5.13 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3:

ПРИМЕР: *Примери на референтни материали, които включват величини:*

- a) вода с обявена чистота, динамичният вискозитет на която се използва за калибриране на вискозиметри;
- b) човешки серум без приписана стойност на концентрация на количеството вещество на присъщия холестерол, използван само като материал за контрол на прецизността на измерване;
- c) рибна тъкан, съдържаща обявена масова част от диоксин, използвана като калибратор.

ЗАБЕЛЕЖКА 4: Референтният материал понякога е вграден в специално произведено устройство

Примери:

- 1: Вещество с известна тройна точка, което е в ампула за тройна точка.
- 2: Стъкло с известна оптична плътност в държател на филтър за пропускане
- 3: Сфери с еднакъв размер, поставени върху предметно стъкло на микроскоп

Допълнителни пояснения, дадени към термина референтен материал от посочената 5.13 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3:

В дадено измерване, даден референтен материал може да бъде използван само или за калибриране, или за осигуряване на качеството

3.15 Сертифициран референтен материал, сертифициран сравнителен материал референтен материал, придружен с документация, издадена от упълномощен орган и осигуряваща една или повече определени стойности на свойство с присъединени неопределености и проследимости, като се използват валидни процедури
(5.14 ISO/IEC Guide 99:2007, VIM 3)

4. УКАЗАНИЯ ЗА ФОРМУЛИРАНЕ НА ОБХВАТА НА АКРЕДИТАЦИЯ НА ЛАБОРАТОРИИ, ИЗВЪРШВАЩИ КАЛИБРИРАНЕ**4.1 Основни елементи на обхвата на акредитация за лаборатории в област калибриране**

Формата на представяне на обхвата на акредитация на лабораториите за калибриране, който определя нейните възможности за калибриране и измерване в съответствие с изискванията на Процедура за акредитация на ИА БСА BAS QR 2 [10] и се представя в таблица, съгласно Приложение BAS QA 2.2.1 „Заявление за акредитация на лаборатория за калибриране“ към нея.

Посочват се постоянните местонахождение/адреси, на които се извършват калибриранията, като обхвата на акредитация на лабораториите за калибриране се дава отделно за всяко местонахождение/адрес.

Отбелязват се чрез ясна и подходяща идентификация калибриранията, които лабораторията провежда на местоположение на клиент или в подвижна лаборатории.

Таблица 1

№ по ред	Вид на средството за измерване	Измервана величина, измервателна единица	Обхват на измерване	Неопределеност на измерване	Метод за калибриране
1	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶

В колона две с наименование средство за измерване се записват и референтните материали, ако лаборатория извършва лабораторна дейност за калибриране на референтни материали в изпълнение на изискванията на стандартите и международни документи БДС EN ISO/IEC 17025[10] и БДС EN ISO/IEC 17011[9], [8]. Инструкцията не се отнася до OCC - производители на референтни материали, чиято компетентност се оценява по стандарта ISO 17034.

Текстът по-долу на инструкцията съдържа указания за записване и представяне на информация в съответните колони. като се вземат под внимание определенията от т.3 на инструкцията и изискванията на ИА БСА.

4.1.1 НОМЕР ПО РЕД

В колона 1 на таблицата се записва поредният номер на обекта на калибриране: средството за измерване/референтен материал. Целта на тази номерация е да се структурира ясно и логично обхвата на акредитация, така че да може да бъде позовавана правилно и недвусмислено всяка негова част. Препоръчва се тази номерация да е максимално опростена (поредни точки: 1,2,3 ... или 1.1, 1.2, 1.3 ...).

4.1.2 ВИД НА СРЕДСТВОТО ЗА ИЗМЕРВАНЕ

Таблица 1

№ по ред	Вид на средството за измерване	Измервана величина, измервателна единица	Обхват на измерване	Неопределеност на измерване	Метод за калибриране
1	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶

В колона 2 на таблицата съответно се записва наименованието на средството за измерване или референтния материал, за които OCC има осигурена възможност за измерване и калибриране.

Лабораторията за калибриране трябва да използва наименования на средствата за измерване, които са установени в стандарти, нормативни актове по метрология, указания в областта на метрологията и от общоприета метрологична практика на органите по метрология.

Подходяща класификация и наименования на средствата за измерване се предоставя от Международното бюро за мерки и теглилки (www.bipm.org). При формулиране на

обхвата на акредитация на английски език трябва да се спазва терминологията на Международното бюро за мерки и теглилки.

На интернет страницата на Българския институт по метрология са представени възможностите за калибриране и измерване на лабораториите на института, като се посочват наименования на средства за измерване и друга полезна метрологична информация.

Наименованието (термин) на средство за измерване или референтния материал трябва да го определя и разграничава от други на основа на приетите определения за него (например тяхното съдържание може да се основава на приложимата област на измерване, метрологични свойства, функционални свойства и други съществени общи характеристики).

Информацията, записана в следващите колони, също е полезна за охарактеризиране на средството за измерване или на референтния материал и за неговото класифициране (например величина, единица за измерване, неопределеност на измерване), както и други характеристики, свързани с приложението им. В случай на необходимост са възможни допълнителни пояснения, които могат да се дават скоби. Всички данни трябва да са прецизно изразени, логични и точни с цел намаляване на рисковете от погрешно тълкуване.

Примери на общоприети наименования на средствата за измерване: термометри, везни, мярка за маса, теглилка, термометри, волтметри, манометри, фотометри, поляриметри и други. Примери за наименования на референтни материали/сертифициран референтен материал: референтен материал за показател на пречупване, референтен материал за спектрална оптична плътност за видимата област на спектъра и др.

Забележка: Средствата за измерване могат да бъдат групирани по логичен начин в зависимост от тяхното наименование, измервана величина, област на приложение или друга обща характеристика. Те може да се делят на обособени подгрупи, в зависимост от принципа на действие, вида на отчитане (аналогови и цифрови) или друг съществен признак. При това трябва да се вземат предвид възприетите термини и определения, съгласно документите в областта на метрологията и общоприетата практика.

4.1.3 ИЗМЕРВАНА ВЕЛИЧИНА, ИЗМЕРВАТЕЛНА ЕДИНИЦА

№ по ред	Вид на средството за измерване	Измервана величина, измервателна единица	Обхват на измерване	Неопределеност на измерване	Метод за калибриране
1	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶

В колона 3 на таблица 1 записва наименованието и съответния символ/означение на измерваната величина и на единицата за измерване/измервателна единица, спазвайки изискванията на националните нормативни актове и стандарти, международните документи [1], [3], [4] [5],[6], [14].

Законът за измерванията в РБ [3], Наредбата за единиците, разрешени за използване в РБ[4], стандартът БДС EN ISO/IEC 17025:2018[1], изискват използването на Международната система за единици SI при изразяване и докладване на резултати от измерване, калибриране и изпитване

Правилата изразяването на измерваните величини и единици за измерване (основни, производни, кратни, дробни) са дадени в посочените документи, а подробни указания и начините на тяхното записване са дадени в „SI Brochure: The International System of Units

Примери употреба на единици за измерване:

Правилно	Неправилно
температура по Целзий	
°C = K	°
скорост	
m/s	м/с; м/сек; т/с
дължина	
cm, nm	См; см; наном; нметър, п т
водороден показател	
pH	pH единици
относителна влажност	
rh, % или RH, %	Отн. Влажност, %

Записите на символите/означенията на единиците за измерване SI трябва да бъдат съгласно тези, установени в Международната система единици, SI. Не се допускат използването на символи/означения на единиците (основни, производни, кратни и дробни) на кирилица.

4.1.4 ОБХВАТ НА ИЗМЕРВАНЕ

№ по ред	Вид на средството за измерване	Измервана величина, измервателна единица	Обхват на измерване	Неопределеност на измерване	Метод за калибриране
1	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶

В колона 4 на таблицата се записват номиналните стойности на границите, определящи обхвата на калибриране на средството за измерване. Посочват се единиците за измерване.

Обхватът на измерване/интервал за измерване представлява множество от стойности на величини от един и същ вид, които могат да се измерят със средство за измерване с посочена неопределеност при определени условия (включва всички възможни за реализация стойности на измерваната величина, съгласно данните в колона 3 за средство за измерване, дадено в колона 2, както данните от колона 5 (вижте указанията по колона 5 по-долу).

Записите за обхвата на измерване по смисъла на определението за него трябва да се съставят, поддържат от лабораториите за калибриране. Той трябва да е потвърден чрез представяне на доказателства съгласно изискванията на стандарта БДС EN ISO/IEC 17025.

Съгласно [6], [14] и международната практика за формулиране на обхвати/интервали за измерване записите са:

Например: -7 °C до +5 °C ; 3 V до 10 V ; 10 kHz до 30 kHz ; 0.5 MPa до 140 MPa:

****В колона 4** когато средството за измерване е материална мярка (например мярка за съпротивление, краищна мярка за дължина, теглилка-мярка за маса) или е референтен материал (например референтен материал за показателна пречупване, оптичен стъклен филтър за спектрален коефициент на пропускане), тогава в колона 4 се записва **стойността на измерваната величина** (числена стойност и единица за измерване). Изразяването е с единична стойност, която характеризира обхвата на измерване

Пример: за мярка за електрично съпротивление в колона 4 се записва нейната стойност и тя е 10 k Ω ; за образец за коефициент на отражение, измерваната величина е коефициент на отражение r , в колона 4 се записва стойността на величината r и $r = 95 \% = 0,95$;

Обхватът на измерване може да се разделя на части (подобхвати) например в зависимост от използвания метод/процедура за измерване, калибриране (съгласно данните в колона 6), стойност на неопределеност на измерване (съгласно данните в колона 5), метрологични характеристики на еталоните и средствата, участващи в процеса на калибриране и други. При разделяне на обхвата на части (подобхвати) не трябва да се получават непокрити области на обхвата.

При изразяване на стойност на величина след числената стойност се оставя разстояние и тогава следва запис за съответната единица за измерване (например 5 m, 220 V, 20 °C, 100 Hz). Това правило се отнася също за запис на стойности на величини, които са относителни, с единица за измерване е 1. В този случай често се използват единиците за измерване процент % и промил ‰. Съкращения като ppm, ppb и ppt зависят от езика и са двусмислени и не се препоръчва да се използват. Вместо тях се препоръчва използване на степени с основа 10.[14].

Това правило за оставяне на разстояние между числената стойност и единицата не се отнася за запис на стойностите за величината равнинен ъгъл, когато те са в градус, минута, секунда. Например равнинен ъгъл 6°; 1' := (1/60)°.

Числата, включително и тези, изразяващи числената стойност, се печатат с основен (прав) шрифт, независимо от използвания шрифт в останалия текст.

При означаване на отрицателна стойност знак „минус“ (-) не трябва да има интервал пред числената стойност, поради възможност за объркване с математическото действие изваждане. Липса на знак пред стойностите се приема по подразбиране за положителна стойност.

Знакът плюс или минус пред число (или величина), използван за означаване „със същия знак“ или „обратен знак“ е едномерен оператор и не трябва да се отделя с интервал.

Когато съществува възможност за объркване и неправилно тълкуване може да се изпише „плюс“ или да се добави „+“. Това може да даде допълнителна яснота при наличие на много стойности с различен знак.

При представяне на обхват на измерване стойностите, числените стойности, които го формират може да бъдат изразени, използвайки степени с основа 10.

Например: поток фотони, $\Phi = 37 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$

Правилно	Неправилно
5 g	5g; 5gr; 5 г
20 °C	20°C
-10 °C	- 10 °C
15 J	15J ; 15Dj; 15 Дж; 15 j
100 V	100V ; 100 Vmax
1 nm	m μ m

Примери за записване на обхвати на измерване:

Правилно: 1 kg до 100 kg ;

Неправилно: 1 до 1000 kg или (1-1000) kg или 1-1000kg или други произволни комбинации от знаци за формулиране на обхват/интервал на измерване.

Не се допускат означения като „<“; „≥“; „≤“, или други означения, които дефинират отворени интервали.

В допълнение, когато в колоните на таблицата 1, например в колони 2, 4 се налага допълнително да бъде записан химичен елемент правилото за тяхното записване изисква използване на установените за тях символи от Латинската азбука и се записват в прав (основен) шрифт.

4.1.5 НЕОПРЕДЕЛЕНОСТ НА ИЗМЕРВАНЕ

При записването на данните за неопределеността на измерване в колона 5 лабораториите трябва да вземат под внимание изискванията, дадени в БДС EN ISO/IEC 17025 [1], указанията на международните организации BIPM [7], ILAC[8], EA [15].

№ по ред	Вид на средството за измерване	Измервана величина, измервателна единица	Обхват на измерване	Неопределеност на измерване	Метод за калибриране
1	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶

В Колона 5 се записва разширената неопределеност U , определена ката стандартна неопределеност на измерване u , умножена с множител на покритие $k = 2$, който за Гаусово (нормално) разпределение съответства на вероятност на покритие приблизително 95 %.

Забележка: Символите/означенията на множителя на покритие и на стандартната неопределеност на измерване, на разширената неопределеност на измерване се записват/печатат в курсив (наклонен) шрифт със символи/ означения, международно приети: съответно u и U .

Когато множителят на покритие k е различен от 2 ($k \neq 2$), трябва да се дадат допълнителни пояснения и да се посочи числената стойност на „ k “

Числената стойност на разширената неопределеност на резултата от измерване трябва да се записва до две значещи цифри [7][14].

За тази цел трябва да се обърне внимание на следното:

- Обявеният краен резултатна измерването се закръглява до най-малката значеща цифра в стойността на разширената неопределеност U , присъединена към резултата от измерването;
- Правила за закръгляване на числата са дадени в раздел 7 на GUM [10], както и в БДС ISO/IEC 80000-1, в приложение В (задължително) [14]

Неопределеността на измерване при калибриране може да се представи съгласно, обявените начини в ILAC-P14:01/2013 [8]:

- точно определена (фиксирана) стойност, която е валидна за обхвата на измерване или за стойността, указани в колона 4 (обхват на измерване) ;
- интервал/обхват на измерване за неопределеността на измерване, в който лабораторията за калибриране трябва да състави и да е наличен начинът на изпълнение на интерполация, за да се получат и определят междинните

- стойности на неопределеността;
- формула, която определя зависимостта на стойността на неопределеността на измерване от измерваната величина или параметри
- матрица, в която стойността на неопределеността на измерване е в зависимост от стойността на измерваната величина и допълнителни параметри
- графика. В този случай графиката трябва да е с разделителна способност за всяка ос, която позволява отчитането на неопределеността минимум до две значещи цифри.

За неопределеността на измерване не се допуска изразяването ѝ чрез отворени интервали (например, « $U < x$ »).

Неопределеността на измерване трябва да се изрази в същите единици за измерване, в които е изразена измерваната величина, или като относителна спрямо измерваната величина, например в % , като в този случай се дават допълнителни данни. [1][8]

Лабораториите трябва да изчисляват неопределеността на измерване, спазвайки указанията дадени в публикация ISO/IEC Guide 98- 3:2008 Uncertainty of measurement – Part 3, Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) [8], документ, на който се позовава стандарта БДС EN ISO/IEC 17025:2018[1].

Лабораторията за калибриране при изразяване на неопределеността на измерване трябва да се съобрази, че нейните обявени възможности за калибриране и измерване (СМС – Calibration and Measurement Capability) трябва да са постигнати и потвърдени чрез доказателства, включително и обявената неопределеност на измерване.

При определянето на възможностите за калибриране (СМС) лабораторията трябва да обърне внимание на обекта на калибриране-средството за измерване (най-доброто съществуващо), Съгласно документът на ILAC [8] и EA[15] под «най-доброто съществуващо средство измерване» се разбира средство за измерване, което може да се калибрира и което може да е на разположение на потребителя чрез търговската мрежа или по други начини; в случай на добра стабилност и с по-продължителна история на калибриране.

Изисква се лабораторията да обяви постигната от нея най-малка неопределеност на измерване при калибриране и измерване на такова средство за измерване, при условията и прилагането на обявения метод/процедурата на измерване/калибриране от лабораторията.

За доказване на валидността на резултатите от калибрирането, лабораторията трябва да осигури участие в подходящи междулабораторни сравнения и изпитвания за пригодност (т. 7.7 от БДС EN ISO/IEC 17025:2018) и спазването на изискванията на Процедура BAS QR 18 „Процедура за политиката на ИА БСА относно междулабораторни сравнения и изпитвания за пригодност“.

Примери за записи резултат на калибриране представен със стойност на измервана величина и разширена неопределеност:

Общ вид: $y \pm U$

Където y е измерената стойност на величината, а U разширената неопределеност

1. Теглилка, клас М с номинална стойност 10 000 g, измерената стойност при калибриране и разширената неопределеност: 10 000,025 g \pm 0,049 g.
2. Резервоар с номинален обем 5 000 l и разширена неопределеност 1 % измерената стойност при калибрирането с разширената неопределеност: 5 000,105 l \pm 1 %
3. Обемен разход 30,050 dB \pm 0,049 dB.
4. Атенюатор с номинална стойност 30 dB при 10 GHz

30,050 dB ± 0,049 dB.

Пример за запис на резултат от измерване, включващ и присъединената неопределеност с използване на правилата за закръгляване:

Измерената стойност на масата на теглилка е изчислена и е 100,577 5 mg и изчислената неопределеност на измерване е 0,577 5 mg.

Съгласно правилата първо се закръглява стойността на неопределеността, прилагайки правилата за нейното изразяване до две значещи цифри и след закръгляването тя е

0,58 mg.

Закръглява се стойността на измерваната величина, съобразявайки се със стойността на разширената неопределеност след закръгляването и тя е: 100,36 mg.

Тук документи за закръгляването [14] БДС EN ISO 80000-1:2013.

4.1.6 МЕТОД ЗА КАЛИБРИРАНЕ

№ по ред	Вид на средството за измерване	Измервана величина, измервателна единица	Обхват на измерване	Неопределеност на измерване	Метод за калибриране
1	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶

В колона 6 на таблицата лабораторията трябва еднозначно да посочи прилагания от нея метод за калибриране, като в случая терминът „метод за калибриране“ трябва да бъде разглеждан като „процедура за измерване“, съгласно забележка към т. 7.2.1.1 на БДС EN ISO/IEC 17025:2018 (СД Ръководство 99 на ISO/IEC:2014 /Guide ISO/IEC 99:2007/ Ръководство JCGM 200:2012).

Недвусмислена идентификация на използвания метод за калибриране (процедура за измерване) е необходимо да е съгласно системата за управление на лабораторията, когато се ползва вътрешнолабораторен валидиран метод. При стандартизирани методи за калибриране се ползва съответната идентификация на стандартизирания метод.

Лабораторията за калибриране трябва да спазва политиката и изискванията на ИА БСА при записване на метода чрез неговата установена идентификация.

При изразяване на обхват на акредитация на лаборатория за калибриране се спазват следните принципи на процедура BAS QR 32 „Процедура за акредитация на гъвкав обхват“:

- ИА БСА предоставя гъвкав обхват по смисъла на т. 4.1.1 на BAS QR 32, когато лабораторията за калибриране има акредитация по стандартизирани методи за калибриране и/или методи за калибриране, признати от авторитетни технически организации и/или методи за калибриране, базирани на тях.

- Политиката на ИА БСА е да не предоставя акредитация на гъвкав обхват на лаборатории за калибриране по смисъла на т. 4.1.2. на BAS QR 32 и когато има предоставена акредитация по вътрешнолабораторни методи, изцяло разработени от лабораторията.

След таблицата в „Позоваване“ лабораторията предоставя пълна информация за идентификация на използвания/използваните методи за калибриране: идентификация на метода за калибриране, година на издаване за стандартизираните методи за калибриране, за вътрешнолабораторните методи за калибриране година, дата, както и други данни съгласно идентификацията на документите на лабораторията, като версия,

издание, наименование. Посочените данни за методите за калибриране трябва да съответстват на записаните във формуляр BAS QA 2.2.7.

Лабораторията трябва да може да прилага декларираните методи (процедури за измерване), включително оценяване на неопределеността на измерване на основа на статистически методи за анализ на данни. Лабораторията трябва да разполага с обективни доказателства за валидиране или верифициране на заявените методи и да може да демонстрира необходимата компетентност за тяхното практическо прилагане при наблюдение на дейността. Може да бъдат цитирани приложими актуални ръководства на организации в областта на метрологията, ако лабораторията се ангажира с тяхното прилагане.

Декларираните методи (процедури за измерване) задължително трябва достатъчно добре да описват същността на метода и модела за изчисляване на неопределеността от измерването. Препоръчва се методите за калибриране да отговарят по съдържание на изискванията, посочени в Приложение А на Процедура BAS QR 27 „Процедура за политика на ИА БСА за метрологична проследимост на резултати от измервания и за нейното прилагане“.

Лабораторията трябва да изпълнява всички изисквания относно верифицирането/валидирането на методите за калибриране, указани съответно в т. 7.2.1 и т. 7.2.2 на стандарта БДС EN ISO 17025:2018 и да представя доказателства за изпълнението им.

Пример за записи в Таблицата

№ по ред	Вид на средството за измерване	Измервана величина, измервателна единица	Обхват на измерване	Неопределеност на измерване	Метод за калибриране
1	2 ²	3 ³	4 ⁴	5 ⁵	6 ⁶
1	Волтметри за постоянно напрежение	Електрично напрежение, волт, V	от 0,01 V до 10 V	от $8,5 \cdot 10^{-6}$ V до $0,1 \cdot 10^{-3}$ V	ВПК 10-01-01/2017

Позоваване:

ВПК 10-01-01/2015 „Вътрешнолабораторна процедура за калибриране на волтметри за постоянно напрежение“, версия 3, 01 януари 2018 г. (Euramet Guidelines on the Calibration of Digital Multimeters Version 3.0, 02/2015)

4.1.7 Специфични изисквания

В определени специфични случаи се допускат подходи за описание на обхвата на акредитация, различни от описаните по-горе, стига те да не са в противоречие с основните принципи и политики на органа за акредитация и неговата практика и да не водят до неправилно тълкуване и противоречия с международни и национални документи в областта на измерванията и акредитацията.

5. БИБЛИОГРАФИЯ

1. БДС EN ISO/IEC 17025:2018 „Общи изисквания за компетентността на лаборатории за изпитване и калибриране“

2. ЗНАОС - Закон за националната акредитация на органи за оценяване на съответствието (ДВ, бр. 41 от 2010 г.)

3. Закон за измерванията – (ДВ. бр.46 от 7 Май 2002г., последно изм. и доп. ДВ. бр.72 от 13 Септември 2019г.)

4 Наредбата за единиците за измерване, разрешени за използване в Република България, ДВ бр 46,19 май 2020г

5.ISO/IEC Guide 99:2012 (JCGM 200:2012 - VIM 3) International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)

- 6. SI Brochure:** The International System of Units (SI) [8th edition, 2006; updated in 2014] (<https://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/>)
- 7. GUM** – JCGM 100:2008 Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement
- 8. ILAC-P14:09/2020** ILAC Policy for Measurement Uncertainty in Calibration
- 9 БДС EN ISO/IEC 17011:2018** - Оценяване на съответствието. Изисквания за органите за акредитация, извършващи акредитация на органи за оценяване на съответствието (ISO/IEC 17011:2017)
- 10. BAS QR 2** „Процедура за акредитация“, версия 8, рев.1, от 01.01.2021 г.
- 11. BAS QR 18** „Процедура за политиката на ИА БСА относно междулабораторни сравнения и изпитвания за пригодност“
- 12. BAS QR 27** „Процедура за политика на ИА БСА за метрологична проследимост на резултати от измервания и за нейното прилагане“
- 13. BAS QR 32** „Процедура за акредитация на гъвкав обхват“ версия 1, от 16.04.2020 г.
- 14. BAS QI 10** „Инструкция за оценяване на лабораториите за калибриране по технически изисквания на БДС EN ISO/IEC 17025“
- 15. БДС EN ISO 80000-1:2013** Величини и единици. Част 1: Общи положения (ISO 80000-1:2009+cor 1:2012)
- 16. EA-4/02 M: 2013** Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration
- 17. JCGM 104:2009** Evaluation of measurement data – An introduction to the “Guide to the expression of uncertainty in measurement” and related documents. (available from www.bipm.org)
- 18. Решение на ТКА** „Лаборатории за калибриране“, януари 2018г.