

Дискусия
организатор ИА БСА и СМБ
21.06.2018

**Хармонизиране на изискванията при
прилагане на БДС EN 14181 –
провеждане на процедури QAL 2 и
AST**

д-р инж. Димка Иванова
Съюз на метролозите в България
21.06.2018 г.

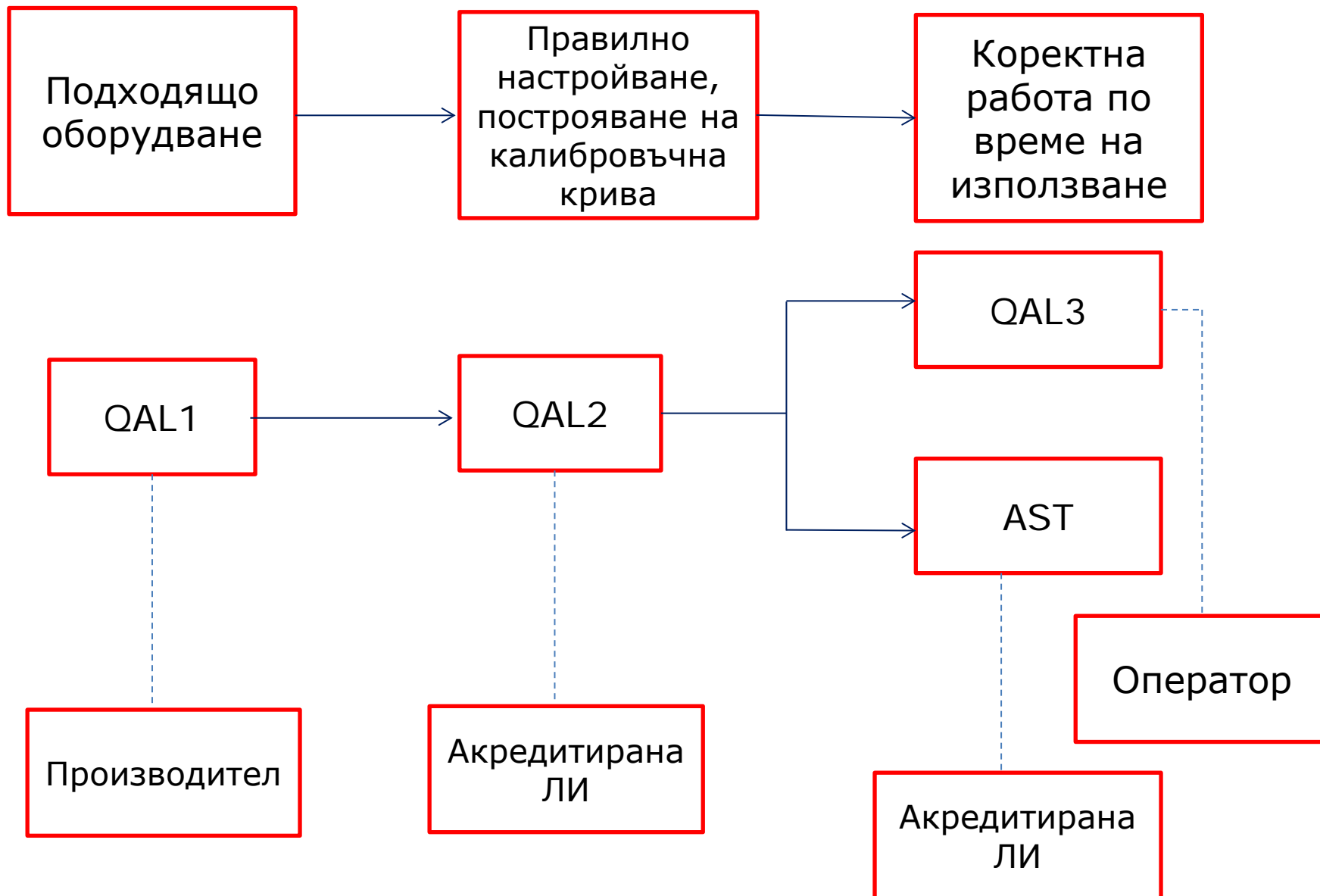
Система за осигуряване на качеството на измерванията, извършвани с автомати системи за непрекъснато измерване (AMS/СНИ)

- EN 14181:2014 (БДС EN 14181:2015) "Емисии от стационарни източници. Осигуряване на качеството на автоматични системи за измерване"
- Първото издание - разработено от CEN по мандат от Европейската комисия и Европейската асоциация за свободна търговия.
- Подкрепя съществените изискванията на:
 - 2000/76/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 4 декември 2000 г. относно изгарянето на отпадъците и
 - 2001/80/ЕС за ограничаване на емисиите на определени замърсители във въздуха от големи горивни инсталации
 - заменена от 2010/75/ЕС от 24.11.2010 г. относно емисиите от промишлеността (комплексно предотвратяване и контрол на замърсяването).
 - Стандартът получава статут на национален или чрез публикуване на идентичен текст, или чрез потвърждаване, най-късно до м. май 2015 г.

EN 14181 - въвежда тристепенна система за контрол на качеството на данните от **AMS/СНИ**

- **QAL 1** - одобряване на типа, оценка на изпълнението и изчисляване на неопределеността чрез оценяване на приноса на индивидуалните характеристики на изпълнението - **производителя на AMS.**
- **QAL 2** - процедура (QAL2) за калибриране на СНИ и определяне на променливостта на измерените стойности, получени от нея, за да се демонстрира пригодността на СНИ за нейното приложение след инсталирането ѝ - **компетентни лаборатории за изпитване** – оправомощени или акредитирани съгласно EN ISO/IEC 17025.
- **QAL 3** - поддържане и демонстриране на изискваното качество на резултатите от измерванията по време на нормалната работа на СНИ, чрез проверяване дали настройките на характеристиките на нулата и очаквания обхват на измерване са в съответствие с тези, определени по време на QAL1 - **оператора на AMS.**
- **AST** - оценка дали СНИ работи коректно, както и дали калибровъчната функция и нейната променливост (variability) са валидни - **компетентни лаборатории за изпитване**

Изискване на БДС EN 14181



QAL 1:

В случай на:

- нови инсталации на AMS - сертифициране в съответствие с EN 15267-1, EN 15267-2 и EN 15267-3, т.е. QAL 1
- вече инсталирана AMS преди въвеждането на този европейски стандарт се очаква от СНИ да изпълни всички изисквания на EN 15267-3.
- AMS, която не отговаря на експлоатационните изисквания на EN 15267-3, все пак може да изпълни допустимите неопределености, посочени в Директивите – процедура съгласно Приложение Н.2
- Н.2 не се прилага за нови инсталации със стари AMS, които не са сертифицирани съгласно EN 15267-1, EN 15267-2 и EN 15267-3.
- За вече инсталирани СНИ, които не отговарят на изискванията на EN 15267-3, а оттам и на изискванията на QAL1, компетентният орган може да реши какви действия са необходими.

Изискване съгласно Наредба № 6

Чл. 3 (2) (Изм. - ДВ, бр. 34 от 2011 г., бр. 61 от 2017 г. , в сила от 28.07.2017 г.) За извършване на **собствени непрекъснати измервания (СНИ)** и собствени периодични измервания (СПИ) се използват средства за измерване, за които има издадени:

1. първоначален сертификат (доклад) за проверка на функционалната годност на средствата за измерване, като за СНИ се спазват изискванията на EN 14181 (QAL1);
2. сертификат (доклад) за електромагнитна съвместимост, издаден от фирмата – производител на съответната апаратура, в съответствие с изискванията на Наредбата за съществените изисквания и оценяване на съответствието за електромагнитна съвместимост (ДВ, бр. 23 от 2016 г.);
3. сертификат за внедрена система за управление на качеството съгласно EN ISO 9001 на производителя на съответните средства за измерване;
4. сертификат на производителя за първоначално калибриране;
5. свидетелство за калибриране, издадено от акредитирана лаборатория, притежаваща сертификат от национален орган за акредитация, страна по Многостранното споразумение на Европейската организация за акредитация или пълноправен член на Международната организация за акредитация на лаборатории.

Концепцията за QAL 2: калибрирането на СНИ със CRM/еталонни газови смеси/еталони не е достатъчно да отчете матрицата на газовете, които се отделят от комина, както и да се осигури представителност на точките за вземане на проби, режимите на работа на инсталацията и др.

Чрез паралелните измервания се осигурява, че калибрационната функция на СНИ е валидна за обхвата на полевите условия и по тази причина нивата и натоварването по време на измерването трябва да варират в разумни граници, за да може да се покрие по-широк обхват на реалните условия на експлоатация.

При QAL 2 се определя променливостта и неопределеността на измерване със СНИ и се демонстрира сравнимост с изискваната от ЕУ директивите неопределеност за всеки измерван компонент, **т.е. съвместимостта на системата след инсталирането ѝ.**

Метрологична проследимост (VIM 3)

Свойство на **результат от измерване** съгласно което резултатът може да бъде свързан с **референтен елемент** чрез документирана непрекъснатата верига от **калибрирания**, всяко от които внася принос към **неопределеността на измерване**

ЗАБЕЛЕЖКА 1: За това определение, „референтен елемент“ може да бъде определение на единица за измерване чрез нейната практическа реализация, **или** **процедура за измерване**, включително единица за измерване на неординална величина, или еталон.

Функционално изпитване (QAL2, AST)

Дейност	Екстракционна СНИ	СНИ на място
Разположение и почистване		X
Система за вземане на проби	X	
Документация и записи	X	X
Сервизно обслужване	X	X
Изпитване за херметичност	X	
Проверка на нулата и очаквания обхват	X	X
Линейност	X	X
Пречения	X	X
Дрейф на нулата & очаквания обхват (QAL3 одит)	X	X
Време за реакция	X	X
Доклад	X	X

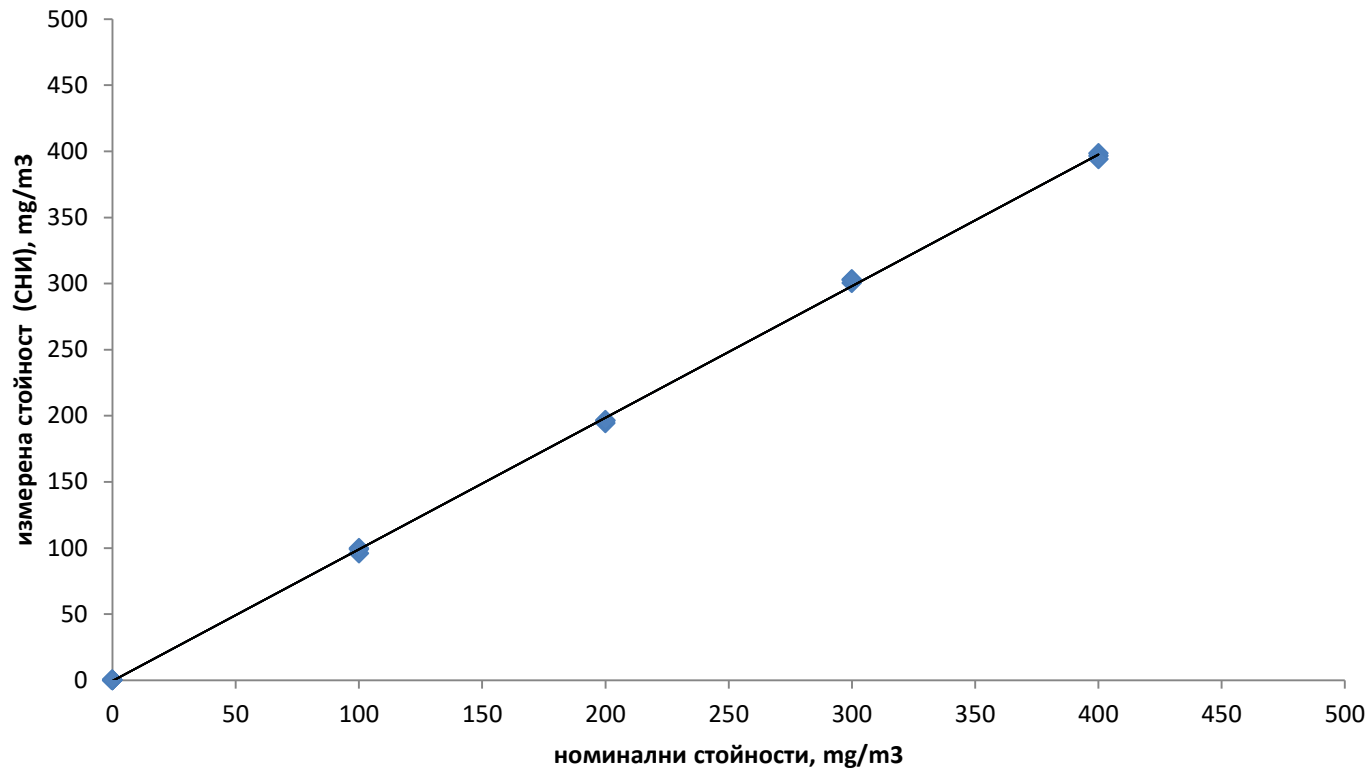
Линейност

- Линейността на сигнала на анализатора се проверява чрез пет различни референтни материали, включително за нулева концентрация.
- Референтният материал с нулева концентрация, както и референтните материали с четири различни концентрации – с осигурено качество и в достатъчно количество
- При газообразни РМ, тези четири референтни материали могат да бъдат получени от различни газови бутилки или могат да бъдат получени с помощта на калибрирана система за разреждане от газ с една единствена концентрация.

- **Чл. 61.** (Нов - ДВ, бр. 34 от 2011 г., изм., **бр. 61 от 2017 г.**, в сила от 28.07.2017 г.)

При провеждането на процедури за осигуряване на качеството и калибрирането на средствата за измерване по чл. 60, 60а и 60б се използват сертифицирани референтни/ сравнителни материали, проследими до национални и/ или международни еталони, произведени от компетентни производители, акредитирани по ISO/IEC 17025 (за калибриране) и/ или ISO 17034 (ISO Guide 34) или от национални метрологични институти с признати възможности за измерване и калибриране, вписани в базата данни на Международното бюро по мерки и теглилки.

Проверка на линейност



Изпитване за остатъци

Изчисляват се остатъците за средните концентрации на измерванията на РМ със СНИ спрямо горната граница на обхвата

$$d_{c, rel} < 5 \%$$

Обхвати, съответстващи на прилагането на БДС EN 14181

- **Сертификационен обхват:** обхват, в който СНИ е сертифицирана. Обикновено този обхват е свързан с ELV, дадена в съответните директиви на ЕС за процесите, при които СНИ ще бъдат използвана. EN 15267-3 изисква сертифицирания обхват да бъде не по-голям от 1,5 пъти дневната ELV за инсталации за изгаряне на отпадъци и 2,5 пъти дневната ELV за големите горивни инсталации.
- **Обхват на калибриране:** обхват, в който СНИ е калибрирана в съответствие с процедурата QAL2.
- **Обхват на измерване:** обхват, в който СНИ е настроена да работи по време на употреба. Обикновено има изисквания от компетентните национални органи обхватът да включва максималната краткосрочна ELV.

Обхватът на измерване може да бъде по-голям от обхвата на сертифициране!

- За всяка процедура QAL2 се извършат минимум **15 валидни паралелни измервания** при нормална работа на инсталацията.
- Измерванията - да бъдат равномерно разпределени в продължение на най-малко три дни, като всеки от измервателните дни нормално е от 8 часа до 10 часа (например, не пет измервания на сутринта и нито едно в следобедните часове) и се извършва за период от четири седмици.
- Времето за вземане на проба за всяко от паралелните измервания трябва да бъде най-малко 30 min или най-малко четири пъти от времето за реакция на СНИ, включително системата за вземане на проби

Паралелни измервания със SRM

- За да се гарантира, че калибрационната функция е валидна за обхвата на условията, в които ще работи инсталацията, концентрациите по време на калибрирането се променят, колкото е възможно в рамките на нормалната експлоатация на инсталацията.
- Това гарантира, че калибрирането на СНИ е валидно в толкова голям диапазон, колкото е възможно, и също така, че се обхващат повечето оперативни ситуации.
- SRM се използва за вземане на проба от емисиите в равнината за вземане на проба от отвора на тръбопровода, която отговаря на изискванията на EN 15259 и е възможно най-близо до СНИ.
- Наличието на оборудването за SRM не трябва да влияе или смущава измерванията с AMS и обратно.

- При извършването на паралелни измервания по QAL2 и AST:
 - измерените сигнали от СНИ се вземат директно от СНИ (напр., изразени като аналогов или цифров сигнал).
 - всички данни трябва да се записват в тяхната некоригирана форма (без корекции, например, за температура и кислород).
 - системата за събиране на данни на инсталацията с текущ контрол на качеството може да се използва като алтернатива за събиране на измерения сигнал от СНИ.

- Измервания се извършват за основни и периферни величини на СНИ, инсталирани в подходяща работна среда.
- Работната платформа, използвана за достъп до СНИ и работната платформа, използвана за извършване на измерванията по SRM, трябва да бъде в съответствие с изискванията на EN 15259.
- Отворите за вземане на проби за измервания по SRM трябва да се поставят на място, което да осигурява избягване на взаимното влияние между SRM и СНИ, за да постигнат сравними измервания между СНИ и SRM.

- Наборите от данни, получени при паралелни измервания, трябва да бъдат проверени за възможни бегълци.
- Методът, използван за оценка на бегълците и причините за изключването им, трябва да се посочи в доклада по процедурата QAL2.
- Бегълците трябва да се отчитат и идентифицират в таблиците с данни от калибриране и диаграмите.
- Данни от предишни калибрирания не трябва да се комбинират с данни от новото калибриране, когато се изчислява калибрационната функция.

Изчисляване на променливостта

- Идентифицира се обявената максимално допустима неопределеност за измерените стойности със СНИ.
- Проверява се точното дефиниране на тази неопределеност (например, изразена като 95 % доверителен интервал, разширена неопределеност, стандартно отклонение, или някаква друга статистическа формулировка).
- Ако е необходимо, максималната допустимата неопределеност се преобразува в условия на абсолютно стандартно отклонение σ_0 .

Процедура QAL2 се извършва за всички измервани величини:

- най-малко веднъж на всеки 5 години за всяка AMS или по-често, ако това се изисква от законодателството или от компетентния орган;

QAL2 се извършва при:

- всяка основна промяна в експлоатацията на инсталацията (напр., промяна в скрубър за намаляване на емисиите на димния отпадъчния газ или промяна на гориво), или
- всички основни промени или ремонти на СНИ, които ще повлияят значително на получаваните резултати.

Съгласно Наредба № 6 и EN 14181 на СНИ **при нормална работа на AMS и положителни резултати от годишните контролни тестове:**

- не по-рядко от 5 години,
- за инсталациите за изгаряне - 3 години,

Изпитвателни лаборатории, които извършват паралелни измервания – QAL 2, AST

- ИЛ, която извършва паралелни измервания по EN 14181, трябва да бъде акредитирана за това в съответствие с EN ISO/IEC 17025 или трябва да бъде одобрена директно от съответен компетентен орган.

Наредба № 6 ГЛАВА СЕДМА
ОСИГУРЯВАНЕ И КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО НА ИЗМЕРВАНИЯТА

Чл. 57. (Нов - ДВ, бр. 34 от 2011 г.)

(1) (Изм. – ДВ, **бр. 61 от 2017 г.** , в сила от 28.07.2017 г.)

Лабораториите, извършващи контролни и собствени измервания по чл. 3, ал. 1, **както и лабораториите, извършващи процедури по осигуряване на качеството на средствата за измерване при извършване на СНИ, се акредитират** от Изпълнителна агенция "Българска служба за акредитация" или от друг национален орган за акредитация, страна по Многостранното споразумение на Европейската организация за акредитация, или международна организация за акредитация на лаборатории.

(2) (Изм. и доп. – ДВ, **бр. 61 от 2017 г.** , в сила от 28.07.2017 г.)

Акредитацията по ал. 1 се извършва съгласно изискванията на EN ISO/IEC 17025 "Общи изисквания относно компетентността на лабораториите за изпитване и калибриране".

(3) (Нова – ДВ, бр. 61 от 2017 г. , в сила от 28.07.2017 г.) С цел осигуряване качеството на автоматизираните измервателни системи собственикът или ползвателят на монтирани системи за СНИ е задължен да изпълнява изискванията на стандарт EN 14181 "Стационарни източници на емисии. Осигуряване на качеството на автоматизирани измервателни системи".

ЛИ: Система за управление за провеждане на паралелни измервания

- [СД CEN/TS 15675:2008](#) Качество на въздуха. Измерване на емисии от стационарни източници. Прилагане на EN ISO/IEC 17025:2005 при периодични измервания
- Демонстрира се компетентността на лабораториите по отношение на допълнителни изисквания при извършване на паралелни измервания

Наредба № 6, Чл. 58

- (1) Измерванията се извършват по методи, които са установени със съответните EN или ISO стандарти, въведени като БДС, като приоритет имат първите.
- (2) В отсъствие на такива - по методики, утвърдени от министъра на околната среда и водите.
- (3) При липса на такива за даден атмосферен замърсител изготвянето на методика се явява задължение на акредитираната лаборатория, извършваща собствените измервания.

СЕН/TS 15675:2008 – изисква подобна йерархия на методите, изискванията за валидиране на нестандартизираните методи са съгласно EN ISO/IEC 17025

[БДС EN 14793:2017](#) Емисии от стационарни източници. Доказване на равностойността на алтернативен метод чрез референтен метод

Приложими стандарти:

- БДС EN 15259:2008 Качество на въздуха. Измерване на емисии от стационарни източници. Изисквания за участъците и местата за измерване, за целта на измерването, плана и протокола от измерването
- Оценяване на неопределеността - ISO/IEC Guide 98-3:2008 / GUM ([Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement](#))
- ISO 14956 ([БДС EN ISO 14956:2004](#)) Качество на въздуха. Оценка на пригодността на процедура за измерване чрез сравнение с изисквана неопределеност на измерване
- ISO 20988 ([БДС EN ISO 20988:2007](#)) Качество на въздуха. Указания за оценяване неопределеността на измерване.
- БДС EN 14793:2017 Емисии от стационарни източници. Доказване на равностойността на алтернативен метод чрез референтен метод

Доклад по процедура QAL 2 - съгласно EN 14181, CEN/TS 15675 и БДС EN 15259

- описание на инсталацията и мястото за вземане на проби;
- описание на работните условия и използваното гориво от инсталацията по време на изпитванията;
- Данни за ЛИ и на персонала, извършващ изпитванията;
- **акредитацията на ЛИ по EN ISO/IEC 17025** или одобрение от компетентен орган;
- описание на използваната СНИ - измерваните величини, принцип, тип, работен обхват и местоположение;
- описание на използвания SRM или друг метод, когато е уместно;
- дати и време на провеждане на паралелните измервания;
- данни за всички измерени стойности, получени от СНИ и SRM, усреднени за съответните периоди;
- метод, използван за оценка на бегълците и причините за изключване;
- калибрационната функция и валидният обхват на калибриране, включително процедурата за определяне на калибрационната функция и всички данни, използвани за изчисляване на калибрационната функция и извършване на изпитването за променливост;
- графиката x-y на паралелните измервания, включваща валиден обхват на калибриране;
- **всяко отклонение от процедурите и възможното им влияние върху представените получени резултати;**
- резултатите от последното функционално изпитване (Приложение А).

Обобщение:

За провеждане на QAL 2 Операторът на инсталацията трябва да осигури:

- Цялата налична информация за СНИ – производител, година на производство, обхват, поддръжка, вкл. сертификати по QAL1; местоположение, схема на СНИ; данни за работа на седмична/месечна/ годишна база; информация за ремонти и др.
- Калибрирани (чл.3, ал.2 т.5) и настроени СНИ;
- Подходящи работни площадки;
- Данни от QAL3 - проверки спрямо еталони за измерване и/или референтни материали, проследими към международни еталони за измерване, когато такива са налични и е приложимо, **в съответствие с изискванията и пропорционално на идентифицираните рискове**

След приемането и провеждане на процедура QAL2 операторът е длъжен:

- Наредба № 6, Чл. 60 (5) Резултатите, включително изведените нови калибрационни функции, получени в резултат на процедурите за калибриране и осигуряване на качеството, се въвеждат в средствата за измерване за извършване на СНИ и/или системата за събиране и обработка на данните:

- 6 месеца; 3 месеца

- да има процедури за осигуряване и контрол на качеството се, за да се гарантира, че измерените стойности, получени със СНИ отговарят и дават резултати с максимално допустимата неопределеност

- Прилагането и изпълнението на процедурите QAL3, дадени в този стандарт, са отговорност на собственика на инсталацията (т.е. собственикът на AMS)
- Отговорност на собственика на инсталацията е да гарантира, че СНИ работи във валидния обхват на калибриране

Постоянно осигуряване на качеството по време на работа (QAL3)

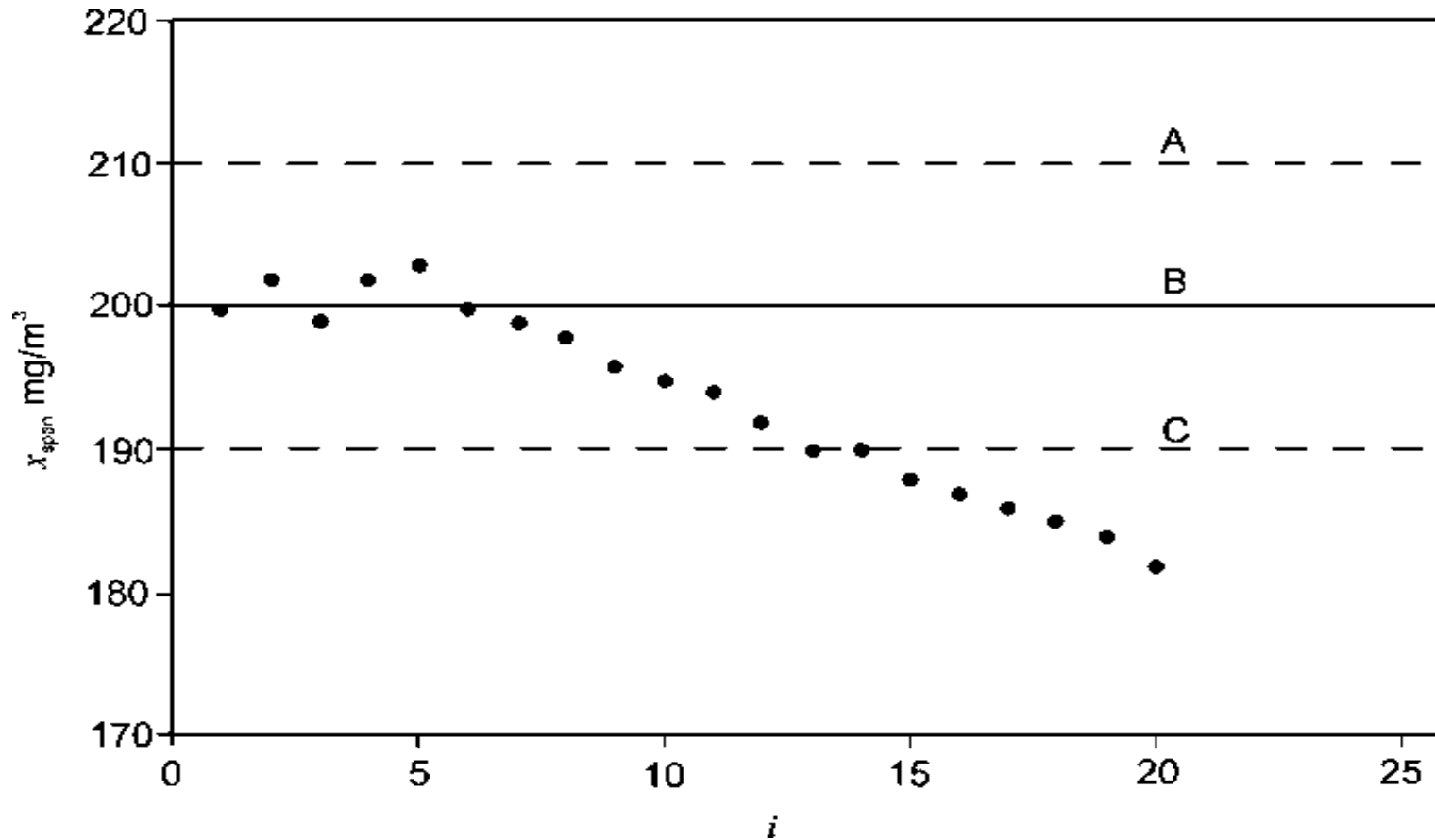
- СНИ може да дава отклонения или да става по-малко прецизна по време на рутинна работа.
- Дрейфът може да се дължи, например, на промени в СНИ, като замърсяване на дадена оптична повърхност, постепенна повреда на компонент или запушване на филтър. Такива промени могат да предизвикат системни отклонения на данните.
- СНИ също са обект на краткосрочни колебания в резултат на факторите на въздействие, като промените в температурата на заобикалящата среда.

Какво включва QAL 3:

- определяне на дрейфа и прецизността на СНИ или комбинирано определяне на дрейфа и прецизността.
- И двете процедури трябва да идентифицират кога е необходима настройка или поддръжка (например, от производителя, калибриране с газови смеси).
- При QAL3 се използват контролни карти, които изразяват зависимостта на дрейфа (нула и очакван обхват) спрямо времето – необходимо е да се определят контролни граници
- И при двете процедури са необходими референтни материали в определено количество и качество (чл. 61 на Наредба №6)

- Валидността на валидния обхват за калибриране трябва да бъде оценен от собственика на инсталацията на седмична база (от понеделник до неделя).
- Напълно ново калибриране (QAL2) трябва да се извърши, отчете и реализира в рамките на 6 месеца, ако възникне някое от следните условия:
- над 5 % от броя на измерените от AMS стойности, изчислени за седмичния период (на база на стандартизирани калибрирани стойности) са извън валидния обхват на калибриране за повече от 5 седмици в периода между две AST процедури;
- над 40 % от броя на измерените от AMS стойности, изчислени за седмичния период (на база на стандартизирани калибрирани стойности) са извън валидния обхват на калибриране за една или повече седмици.

Пример: Контролна карта на Shewhart (NO)



Годишно контролно изпитване (AST) – извършва се от акредитирана ЛИ

- AST е процедура, която се използва, за да се прецени дали неопределеността на измерените стойности все още отговарят на критериите за неопределеност - както е демонстрирано в предишното QAL2.
- Определя се дали калибрационната функция, получена по време на процедурата QAL2 все още е валидна.
- Валидността на измерените стойности, получени с СНИ, се проверява с помощта на серия от функционални изпитвания, както и чрез извършване на ограничен брой паралелни измервания с помощта на подходящ стандартен референтен метод (SRM)/алтернативен метод.

AST обхваща:

- функционално изпитване на AMS, вкл. линейност със CPM;
- паралелни измервания със SRM/ алтернативен метод;
- оценка на данните;
- изпитване за променливост на измерените стойности със СНИ и валидността на калибрационната функция;
- докладване.

Паралелни измервания със SRM или други независими методи

- По време на AST се извършват най-малко **пет паралелни измервания**
- Целта на сравнителните измервания е, да се провери дали калибрационната функция на СНИ все още е валидна и дали прецизността е все още в изискваните граници.
- Ако това е така AST потвърждава пригодността на СНИ
- Ако тези измервания включват резултати извън валидния обхват на калибриране, валидният обхват на калибриране може да се разшири с използването на тези резултати.

- Ако АСТ показва, че съществуващата калибрационна функция е валидна извън съществуващия валиден обхват на калибриране, **компетентният орган** може да позволи инсталацията да разшири валидния обхват на калибриране до максималната измерена концентрация на калибрираните измерените стойности с АМС при стандартни условия, определени по време на АСТ, плюс разширение от 10 % от тази стойност, но валидният обхват на калибриране не трябва да надвишава 50 % от ELV.

Доклад от AST:

- описание на инсталацията и местоположението на точките за вземане на проби;
- описание на използваната СНИ - измерваните величини, принцип, тип, работен обхват и местоположение;
- описание на използвания SRM или друг независим метод, когато е подходящо;
- датите и времето на паралелните измервания;
- подробни данни за всички измерени стойности, получени от СНИ и SRM, усреднени за съответните периоди;
- използвания метод за оценка на бегълците и причините/ основанията за изключване;
- действителна калибрационна функция на AMS и валиден обхват на калибриране;
- графика x-y на паралелните измервания, включително калибрационната функция и валиден обхват на калибриране;
- резултатите от изпитванията за валидност на прецизността и калибрирането;
- всяко отклонение от процедурите, описани в този европейски стандарт, и възможното влияние върху получения резултат (и);
- резултатите от AST функционално изпитване (Приложение А).

Обобщение:

За провеждане на АСТ Операторът на инсталацията трябва да осигури:

- Цялата налична информация за СНИ – производител, година на производство, обхват, поддръжка, вкл. сертификати по QAL1; местоположение, схема на СНИ; данни за работа на седмична/месечна/ годишна база; информация за ремонти и др.
- Калибрирани (чл.3, ал.2, т.5) и настроени СНИ;
- Подходящи работни площадки;
- Данни от QAL3 - проверки спрямо еталони за измерване и/или референтни материали, проследими към международни еталони за измерване, когато такива са налични и е приложимо, **в съответствие с изискванията и пропорционално на идентифицираните рискове;**
- **Предоставя се последния доклад по процедура QAL 2!**

ВЪПРОСИ ???