



FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА
И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

СИГУРНОСТ НА КВАЛИТЕТОТ НА АВТОМАТСКИТЕ МЕРНИ СИСТЕМИ (QA на AMS) (EN14181)



Tuula Pellikka
VTT



Air Quality Improvement.
An EU funded project managed by the European Agency for Reconstruction



СИГУРНОСТ НА КВАЛИТЕТОТ НА АВТОМАТСКИТЕ МЕРНИ СИСТЕМИ ВО СЕН- СТАНДАРДИТЕ

- Основа: EU- директиви
 - директива за согорување на отпад 2000/76/EC
 - директива за големи постројки за согорување (LCP) 2001/80/EC
- Стандардот EN 14181 беше публикуван во Јуни 2004
- Цели:
 -  со помош на компаративни мерења да се докаже дека AMS ги исполнува условите наведени во погоре спомнатите директиви за несигурност во мерењата
 -  да се потврди квалитетот на мерењата и помеѓу компаративните мерења



EN 14181: СИГУРНОСТ НА КВАЛИТЕТОТ НА АВТОМАТСКИТЕ МЕРНИ СИСТЕМИ (QA на AMS)

- Четири нивоа за сигурност на квалитет:

QAL 1: Прифаќање на AMS според процедурите наведени
во

EN ISO 14956

- пр.тестови за одобрување (TÜV, MCERTS)
- одговорност на производителот на анализаторот

QAL 2: Калибрација и валидација на AMS =

- одговорност на сопственикот на постројката



FINNISH METEOROLOGICAL INSTITUTE



МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА
И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

EN 14181: СИГУРНОСТ НА КВАЛИТЕТОТ НА АВТОМАТСКИТЕ МЕРНИ СИСТЕМИ

QAL 3: Тековна сигурност на квалитетот за време на оперативност

- одговорност на сопственикот на постројката

AST: Годишен Надзорен Тест

- одговорност на сопственикот на постројката



QAL1: ПРИФАЌАЊЕ НА AMS

- Критериуми за изведбените карактеристики на анализаторот, на пример:
 - недостаток на линеарност
 - осетливост на условите на животната средина
 - температура
 - притисок
 - вибрација
 - волтажа итн.
 - достапност

QAL 2: Калибрација и валидација на AMS (1)

- Евалуација на мерното место и инсталација на анализаторот, пр.
 - AMS мора да биде секогаш достапен за регуларно одржување
 - евалуација на соодветноста на мерното ниво
 - мерни приклучоци
 - мора да се осигура професионална безбедност
- Пред да се направат компаративните мерења, треба да се документира и покаже дека AMS дава нула читање за нула концентрација
- Функционални тестови



ФУНКЦИОНАЛЕН ТЕСТ (ЗА QAL 2 И AST)

Активност	QAL 2		AST	
	Extractive AMS	Non-extractive AMS	Extractive AMS	Non-extractive AMS
Порамнување и чистота		X		X
Систем на земање на проба	X		X	
Документација и досиеја	X	X	X	X
Оперативност	X	X	X	X
Тест за истекување	X		X	
Проверка на нула и спан	X	X	X	X
Линеарност			X	X
Попречувања			X	X
Нула и спан отстапување (контрола)			X	X
Време на одзив	X	X	X	X
Извештај	X	X	X	X



QAL 2: Калибрација и валидација на AMS (2)

- QAL2 процедурата ќе се изведува регуларно, барем на секои 5 години за секој AMS или почесто доколку така е условено со законска регулатива
- QAL2 процедурата ќе се изведува доколку постои
 - било каква поголема промена во оперативноста на постројката или
 - било каква поголема промена или поправка на AMS
- Резултатите од QAL2 ќе се рапортираат во текот на 6 месеци по појавата на промените



QAL 2

- Минимум 15 валидни мерења барем во последните три дена (мерењата да бидат еднакво распоредени во текот на мерниот ден)
- Исклучок! prEN 13284-2 "Одредување на низок степен на масена концентрација – Дел 2: Автоматски мерни системи"
 - доколку сите мерни резултати се под 30 % од Граничната вредност за емисии (ELV), бројот на мерења може да се намали на 5 мерења во текот на три дена. Вкупното време за земање на проби ќе биде, барем 7 h 30 min (=15*30 min)



QAL 2

- Не е задолжително компаративните мерења да се изведат на ниво на емисионите гранилни вредности!!
- Концентрациите за време на калибрацијата ќе варираат колку што е можно повеќе во рамките на нормалната оперативност на постројката.!



QAL 2

- Лабораториите кои изведуваат мерења со SRM треба да имаат акредитиран систем за контрола на квалитет во согласност со EN ISO/IEC 17025 или треба да бидат одобрени од релевантни компететени институции
- Лабораториите за тестирање треба да инаа доволно искуство во изведување на мерења со користење на соодветен SRM
- SRM е достапен Европски стандард (ако таков стандард не постои, интернационален или национален стандард може да се користи)
- Забелешка! Системот за чување на податоци на инсталацијата е исклучен од стандардот EN14181



РЕФЕРЕНТНИ МЕТОДИ

- NO_x : врз основа на хемилуминисценција
- CO : врз основа на недисперзивна инфрацрвена техника (NDIR)
- O_2 : врз основа на парамагнетска метода
- SO_2 : врз основа на рачна апсорпција
- HCl : врз основа на рачна апсорпција (EN 1911)
- H_2O : врз основа на кондензација
- Суспендирани честички: врз основа на гравиметриска метода (EN 13284-1)



QAL 2

- Со измерените податоци ќе се пресмета калибрационата функција:

$$y_i = \alpha + \beta x_i,$$

каде y_i = калибрираната вредност на AMS

α = попречување на калибрационата функција

β = наклона на калибрационата функција

x_i = AMS измерен сигнал



QAL 2

Различни начини да се пресмета α и β во зависност од тоа дали:

 $(y_{\max} - y_{\min})$ е поголемо или еднакво на 15 % од
ELV

или

 $(y_{\max} - y_{\min})$ помало од 15 % од ELV

y_{\max} = највисоката SRM вредност во стандардни услови

y_{\min} = најниската SRM вредност во стандардни услови



QAL 2

- Секој измерен сигнал x_i од AMS ќе се конвертира во калибрирана вредност y_i со помош на погоре споменатата калибрациона функција
- Калибрационата стапка се дефинира како калибрациона стапка од нула до $y_{s,max}$, плус 10 % од калибрационата стапка под највисоката вредност
- Кога се рапортира до овластените тела треба да се користат само калибрирани вредности



QAL 2

- Кога се дефинира дали AMS ги исполнуваат барањата поставени во директивата за несигурност во мерењатат:
 - ⇒ Периферните параметри (температура, притисок, содржина на влага и концентрација на кислород) мора да се земат во предвид
 - ⇒ Тестот за варијабилност се изведува со користење на калибрирани концентрации под овие одредени услови



QAL 2

AMS го поминува тестот доколку

$$S_D < \sigma_0 k_v,$$

каде
кај

S_D = стандардно отстапување на разликите D_i

паралелните мерења

σ_0 = несигурност која доаѓа од барањата во
законската регулатива = $p \text{ ELV}/1,96$

k_v = тест вредност за варијабилност



QAL 2

$$\sigma_0 = pELV/1,96$$

Пример:

Условите поставени во директивата за согорување

на отпад за монитори за прашина $p =$

несигурност во мерењето = 30 %

ELV = гранична вредност на емисии

= дневна гранична вредност на емисии = 10

mg/m³

$$\begin{aligned} \rightarrow \sigma_0 &= 0,30 \times 10 \text{ mg/m}^3 / 1,96 \\ &= 1,53 \text{ mg/m}^3 \end{aligned}$$



QAL 3: Тековна сигурност на квалитетот при оперативност

- Одговорност на сопственикот на постројката
- Користење на контролни графици (пр. Shewhart, CUSUM)
- Од отспатувањето на нултото ниво и спан, се утврдува потребата од приспособување на АМС или негов сервис



AST, ГОДИШЕН НАДЗОРЕН ТЕСТ

- Ќе се изведе функционален тест
- Паралелни мерења со SRM
 - треба да се извршат барем пет паралелни мерења со SRM
 - => доколку постојат промени во калибрационата функција или варијабилноста,
ќе се изведе нова QAL2- процедура



EN-СТАНДАРДИ КОИ СЕ ОДНЕСУВААТ НА МЕРЕЊЕ НА ЕМИСИИ

- EN 12619: Вкупен органски јаглерод (ТОС) со ниски концентрации, FID
- EN 13526: Вкупен органски јаглерод (ТОС) од процесите каде се користи растворувач, FID
- EN 13649: Индивидуални гасни органски соединенија-Метод на активен јаглерод EN 13211: Рачно одредување на жива
- EN 13284: Рачно одредување на ниска концентрација на прашина
- EN 1911/1-3: Рачно одредување на HCl
- EN 1948/1-3: Диоксини и фурани
- EN 14385: Одредување на емисии од тешки метали