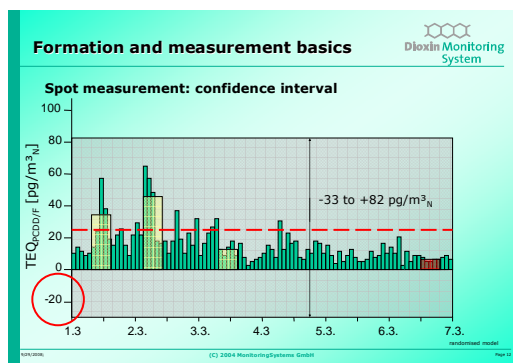
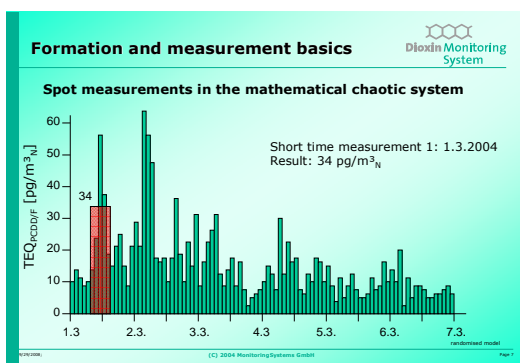
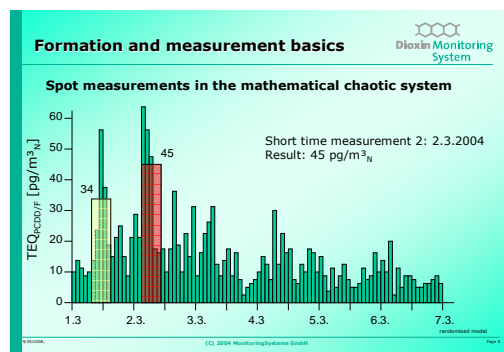
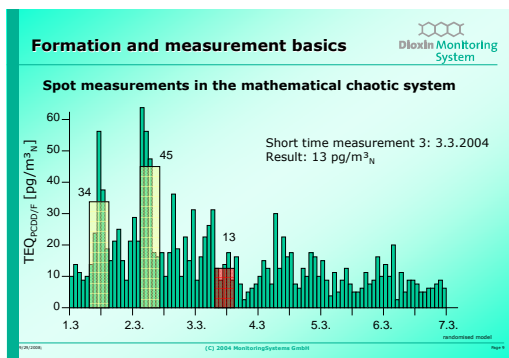


Výhody trvalého monitorovania (dlhodobého vzorkovania) pri meraní dioxínov

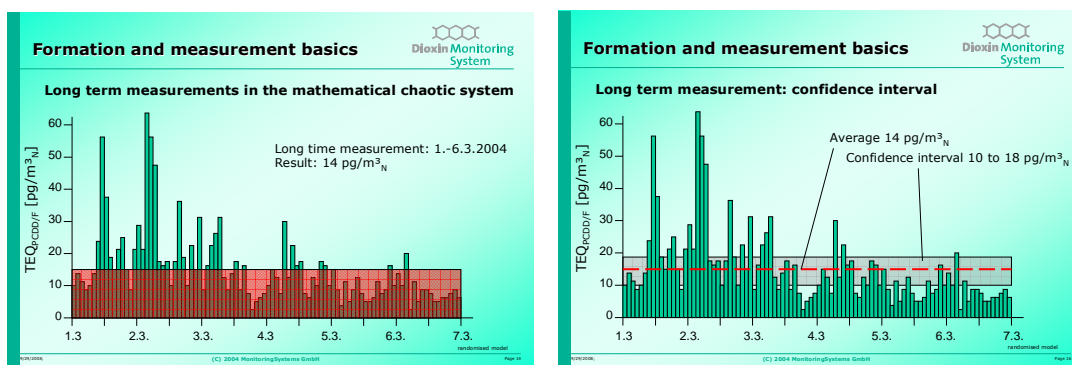
(autor: Ing. Michal Ružička, ECM ECO Monitoring, a.s.)

Polychlorované dioxíny a furány (PCDD & PCDF) sú skupinou 210 jednotlivých zlúčenín, ktoré sa skrátene nazývajú dioxíny. 17 z nich je mimoriadne toxických, s relatívnou toxicitou predstavujúcou faktor až 1000.

Na vytváranie dioxínov vplyva zloženie paliva, účinnosť spaľovania a účinnosť čistiacich zariadení, ktoré vo svojom dôsledku vytvárajú matematicky chaotický systém. Koncentrácia dioxínov v spalinách sa bežne určuje expedičným vzorkovaním v zmysle príslušných noriem. Uvádzame niekoľko typických výsledkov meraní, ktoré dokumentujú nízku reprezentatívnosť bodových meraní, vzhľadom na extrémny rozptyl meraných hodnôt. Takto namerané výsledky sú štatisticky neobhájiteľné.



Riešením je dlhodobé vzorkovanie, ktoré presahuje 6 dňový interval. Reprezentatívnosť dlhodobého vzorkovania ilustrujeme na nasledujúcich obrázkoch:



US EPA vykonalo porovnanie metód monitorovania emisií dioxínov s využitím umelej spaľovne, ktorá vytvárala dioxíny v spaľinách. Paralelne boli použité rôzne monitorovacie metódy. Ukázalo sa, že koncentrácie dioxínov sú príliš nízke na kontinuálne monitorovanie pomocou dostupných analytických metód. Reálnou cestou je preto trvalé vzorkovanie, ktoré vytvára dostatočne reprezentatívny depozit, ktorý je vyhodnocovaný v laboratóriu.

V Európe je monitorovanie dioxínov definované normou EN1948. Historicky prvé limitné hodnoty boli zavedené v 80. rokoch v Rakúsku.

Prvý limit bol zavedený vo Švédsku na úrovni 0,1 ng/m³. Tento limit je v súčasnosti prijatý v mnohých krajinách. Za štandard možno preto považovať limit 0,1 ng/m³ a meranie v zmysle štandardov CEN, v prípade dioxínov ide o normu EN1948. Táto pozostáva z troch hlavných častí:

- 1948-1 vzorkovanie
- 1948-2 extrakcia a čistenie
- 1948-3 analýza a štatistika

EN1948-1: vzorkovanie dioxínov z emisných zdrojov pozná tri principiálne metódy:

- metóda filter – chladič
- zried'ovací spôsob
- metóda chladenej vzorky

Pre každú z metód sú definované „minimálne požiadavky“ ako napríklad:

Pre metódu chladenej vzorky „kondenzát sa zachytáva v kondenzačnej nádobe. Filter je umiestnený pred posledným absorpčno-adsorpčným stupňom“.

Pre zried'ovaciu metódu „adsorbčný stupeň je za filtrom“.

Dlhodobé monitorovanie na základe EN1948-1

Norma dáva na výber vyššie tri metódy. Bola zvolená metóda, ktorá umožňuje suché zachytávanie – zried'ovacia metóda. Filtračné vložky sú po vykonaní vzorkovaní analyzované v laboratóriu.

Zried'ovaciu metódu možno považovať za jedinú možnú a povolenú metódu na realizáciu dlhodobého vzorkovania.


Všeobecné požiadavky na realizáciu systému

- všetky komponenty vzorkovacieho systému v kontakte so vzorkou musia byť z titánu
- presnosť merania objemového prietoku je +/- 2%
- presnosť merania tlaku a teploty je +/- 1%
- filtre musia byť kremenné alebo zo sklenených vlákien a spĺňať príslušné požiadavky, kladené na zachytávaciu schopnosť

Riešenie prístrojového vybavenia

Zostava monitorovacieho systému je na nasledujúcom obrázku.

Device concept



Long time monitoring basing on EN 1948-1

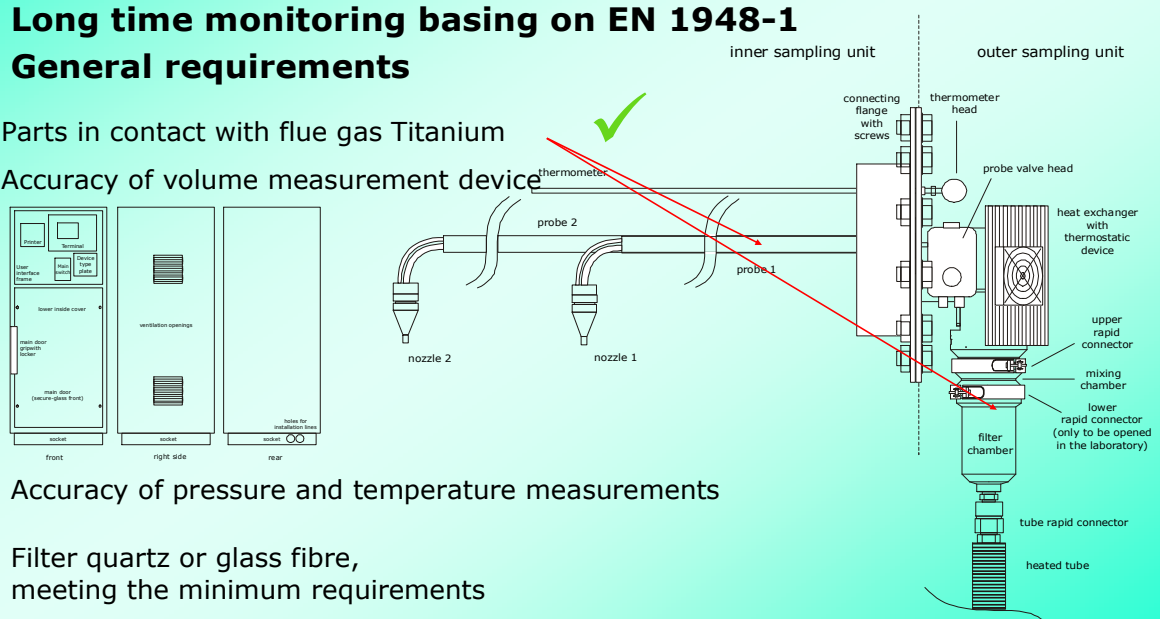
General requirements

Parts in contact with flue gas Titanium ✓

Accuracy of volume measurement device

Accuracy of pressure and temperature measurements

Filter quartz or glass fibre, meeting the minimum requirements



9/29/2008;(C) 2004 MonitoringSystems GmbHPage 10

Ako vidno, systém pozostáva z dvoch častí: Jedna je montovaná priamo na dymovode a obsahuje odberné trubice, tlakové a teplotné prevodníky, zried'ovací modul, filtračnú vložku a príslušné ohrevy.

Druhá časť je umiestnená na vhodnom mieste v prístrojovej skrini a obsahuje riadiacu jednotku, sledovanie a riadenie vzorky i zried'ovacieho vzduchu a pomocné zariadenia. Obe časti sú spojené vyhrievaným vedením a káblovým prepojením.

Základné požiadavky sú:

- účinnosť filtrácie musí byť lepšia ako 99,5% pri 0,3 um alebo 99,9% pri 0,6 um.
- účinnosť adsorpčného stupňa musí byť lepšia ako 90%
- vzorkovanie musí byť isokinetické a reprezentatívne
- nesmie nastávať kondenzácia
- tuhý absorbčný stupeň musí byť za filtrom
- verifikačný stupeň pre zried'ovací vzduch

Reprezentatívnosť vzorkovania je zabezpečená striedavým odberom cez dve odberné sondy, vhodne umiestnené podľa príslušnej geometrie dymovodu. Isokinetický odber je riešený presným systémom ovládania prietokov, ktorý pracuje na princípe „nulového tlaku“ s veľmi rýchlou odozvou. Vlhkosť vzorky je kontinuálne monitorovaná tak, aby bola k dispozícii pri vyhodnotení merania v zmysle metodiky.

Počas ostatných 13 rokov bolo inštalovaných približne 60 takýchto zariadení.

Popísané automatické kontinuálne vzorkovacie zariadenie, ktoré je v súlade s EN 1948 – 1:2005 (zried'ovacia metóda), bolo podrobené niekoľkým porovnávacím meraniam zo strany výrobcu, ale aj štátnych orgánov a regionálnych inštitúcií v Rakúsku, Nemecku, Holandsku. Veľkej Británii (MCERT), Kórey, Francúzsku a USA.

Výsledkom porovnávania s aparátami na základe rozličných metódik prekazujú uspokojujúcu koreláciu nezávisle na referenčnej metóde a monitorovanej technológii. Konkrétne v prípade testov ETV v US EPA bola dosiahnutá relatívna presnosť 17,5% s relatívnou smerodajnou odchýlkou 10,4%.