



SEPTEMBER 25-26, 2019
HOTEL PATRIA****, ŠTRBSKÉ PLESO,
HIGH TATRAS, SLOVÁKIA



10TH ANNUAL INTERNATIONAL EXPERTS' CONFERENCE ENVIROMANAGEMENT 2019 WASTE T^o ENERGY

ENERGY RECOVERY • RDF • TECHNOLOGY
• ECONOMY • LEGISLATION • PR

LECTURER

Michal Rejzek
Sales Engineer
SICK spol. s r.o.
Prague
Czech Republic



PRESENTATION

Continuous mercury measurement.

Kontinuální měření rtuti.

ANNOTATION

Currently, operators are required to measure dioxins and heavy metals (eg mercury) in single measurement, mostly once a year. With the advent of new technologies and more affordable continuous measurement options, legislation is being developed within BREF documents to oblige operators of large combustion sources to carry out measurements continuously.

At present, the emission limit according to the European directive IED 2010/75 / EU is in the range of 50µg / m³. However, tightening of limits is expected. In the US are currently the limits 5µg / m³ for new sources

Basic aspects of measurement

Legislation lists emission limit values as the total amount of mercury, expressed as the sum of elemental mercury (Hg⁰) and mercury compounds (Hg⁺)

ANNOTATION

Mercury can only be monitored in elementary form (Hg⁰)
Each mercury analyzer needs to convert mercury compounds into elementary form. Due to the required conversion, all mercury analyzers must be designed as extractive systems and measurements such as in-situ methods cannot be used.

Mercury must be measured in the range of µg/m³.

Each analyzer must allow the elimination of interference sensitivity of individual waste gas components such as SO₂, H₂O ...

In Europe is for mercury monitoring systems mandatory individual type-approval in particular sector (incineration / power plant / cement plant) in which they are used.

Advantages and disadvantages of different conversion methods

Chemical conversion

- + Useable for all reference methods
- + Continuous material reduction replacement
- Handling of chemicals e.g. dilution of hydrochloric acid
- Chemical Waste Disposal

Temperature conversion

- + Easy to handle converter material (replacement)
- Corrosive components such as SO₂ and HCl reduce converter lifetime
- Clear contamination of converter material

High Temperature Conversion

- + No consumables
- + Reliable conversion method
- + Long-term stability

Direct measurement in high temperature chamber

Advantages

- No moving parts
- No Hg recombination
- No memory effect
- Continuous measurement of total Hg
- Best available interference sensitivity correction

Benefits

Reliable measurement results in all industries such as municipal and hazardous waste incinerators, heating plants and power plants, cement plants.

One solution for emissions measurement and process measurement of waste gas.

ANNOTATION

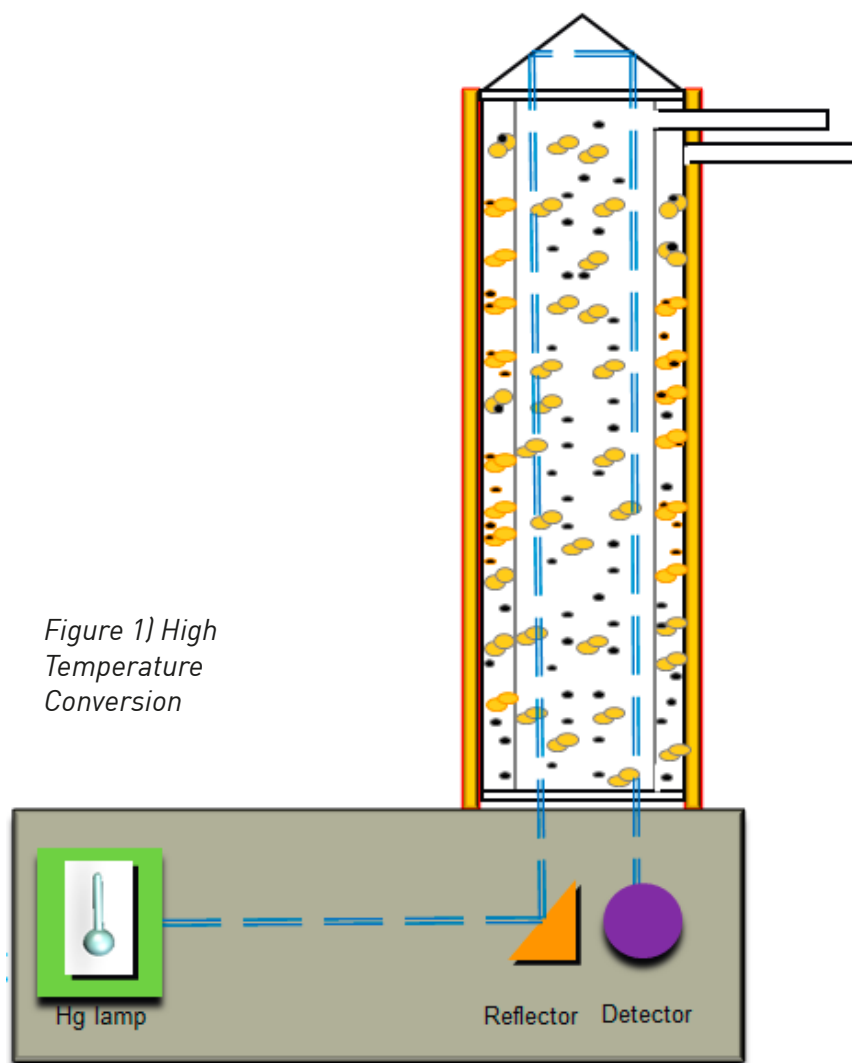


Figure 1) High Temperature Conversion

Analysis of elemental mercury

The concentration of the obtained elemental mercury Hg⁰ needs to be quantified. This is done by using standard spectroscopic methods.

The following methods are commonly used:

- AAS: Atomic Absorption Spectroscopy
- DOAS: Differential Optical Absorption Spectroscopy
- CVAAS: Cold Vapour Atomic Absorption Spectroscopy

AAS appears to be the most suitable method, using Zeeman's effect, which is capable of the most sensitive evaluation with eliminating the background effects of other components.

Summary

Due to the increasing demands for pollution emission monitoring, the requirements for the accuracy and sensitivity of the used measuring systems are also increasing. On the other hand, the importance of simplest operation, reliability and low operating costs is also increasing.

High-temperature conversion devices meet all these requirements – for the purposes of governmental organizations and with regard to the operator.

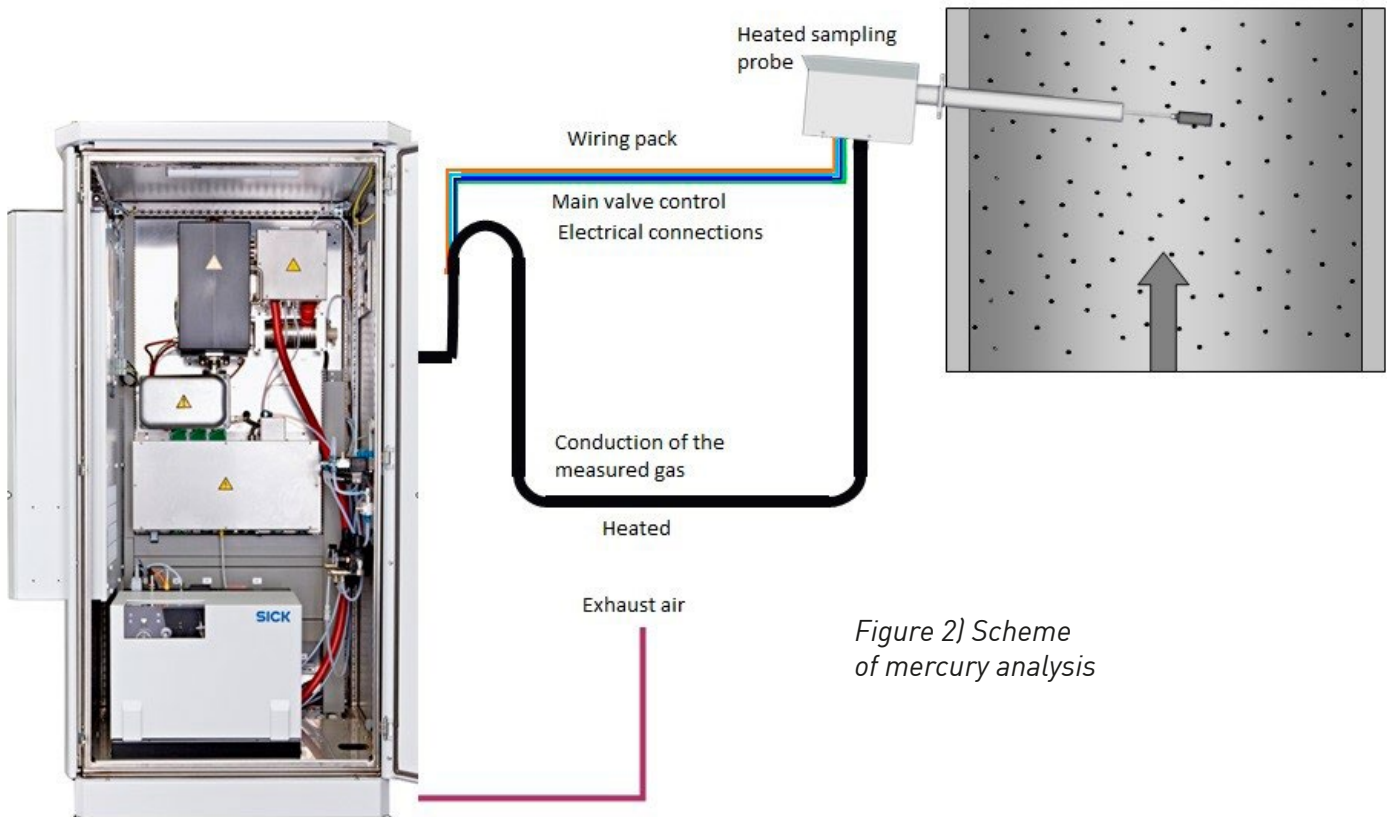


Figure 2) Scheme of mercury analysis

References

- [1] Intern materials SICK AG Germany

LECTURER'S PROFILE

Ing. Michal Rejzek

He graduated from the Faculty of Electrical Engineering, Czech Technical University in Prague in the field of Automated technology systems. Graduating in 1989, he continued in industrial automation at the plant Mitas Praha. After gaining experiences in foreign companies OMRON and Rockwell Automation, he has been working as a Process Automation Manager in the company SICK s.r.o. since 2008.

ANOTÁCIA

V súčasnosti jsou provozovatelé povinni měřit dioxiny a těžké kovy (například rtuť) jednorázově, většinou jednou ročně. S nástupem nových technologií a dostupnějším možnostem kontinuálního měření se v rámci BREF dokumentů připravuje legislativa, která provozovatelům velkých spalovacích zdrojů uloží povinnost provádět měření kontinuálně.

V současné době se emisní limit podle evropské direktivy IED 2010/75/EU pohybuje v hodnotách $50\mu\text{g}/\text{m}^3$. Předpokládá se ale zprísnění limitů. V USA jsou v současnosti u nových zdrojů i $5\mu\text{g}/\text{m}^3$

Základní aspekty měření

Legislativa uvádí hodnoty emisních limitů jako celkové množství rtuti, vyjádřené jako součet elementární rtuti ($\text{Hg}0$) a sloučenin rtuti ($\text{Hg}+$)

Rtuť lze sledovat pouze v elementární formě ($\text{Hg}0$)

Každý analyzátor rtuti tedy potřebuje převést sloučeniny rtuti do elementární formy. Kvůli požadované konverzi musí být všechny analyzátory rtuti konstruovány jako extraktivní systémy a není možné používat měření např. In-situ metodou.

Rtuť je nutné měřit v hodnotách rozsahu $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Každý analyzátor musí umožnit eliminaci interferenční citlivosti jednotlivých složek odpadního plynu, jako je SO_2 , H_2O ...

V Evropě je pro monitorovací systémy rtuti povinné individuální schválení typu v konkrétním odvětví (spalovny / elektrárny / cementárny), ve kterém jsou používány.

Výhody a nevýhody různých způsobů konverze

Chemická konverze

- + Použití pro všechny referenční metody
- + Průběžná výměna redukce materiálu
- Manipulace s chemickými látkami např. ředění kyseliny chlorovodíkové
- Likvidace chemických odpadů

Teplotní konverze

- + Jednoduchá manipulace s materiálem konvertoru (výměna)
- Korozivní složky jako SO_2 a HCl zkracují životnost konvertoru
- Zřetelná kontaminace materiálu konvertoru

Vysokoteplotní konverze

- + Bez spotřebního materiálu
- + Spolehlivá konverzní metoda
- + Dlouhodobá stabilita

Přímé měření ve vysokoteplotní komoře

Výhody

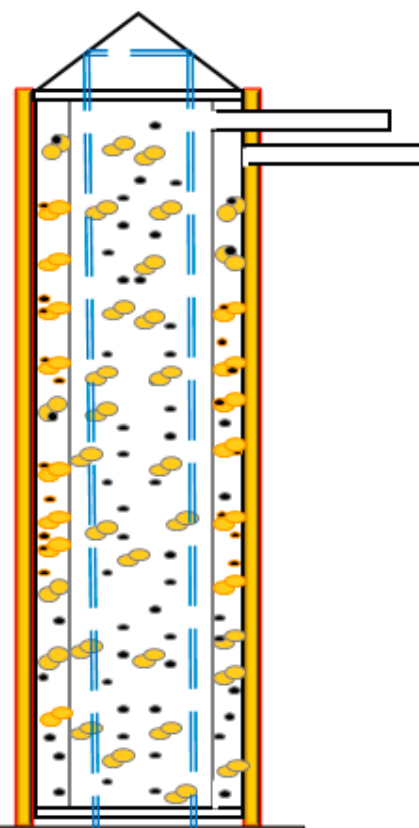
- Bez pohyblivých částí
- Nehrozí rekombinace Hg
- Bez paměťového efektu
- Kontinuální měření celkového Hg
- Nejlepší dostupná korekce interferenčních citlivostí

ANOTÁCIA

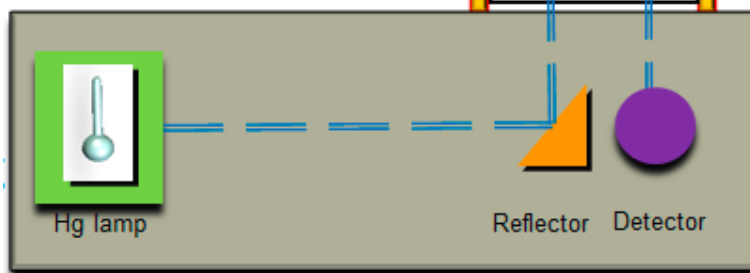
Přínosy

Spolehlivé výsledky měření ve všech průmyslových odvětvích, jako jsou spalovny komunálního a nebezpečného odpadu, teplárny a elektrárny a v neposlední řadě cementárny a vápenky.

Jedno řešení pro měření emisí i procesní měření odpadního plynu.



Obrázek 1)
Vysokoteplotní konverze



ANOTÁCIA

Vlastní analýza elementární rtuti

Koncentraci získané elementární rtuti Hg_0 je potřeba kvantifikovat. K tomu slouží standardní spektroskopické metody.

Běžně se používají tyto metody:

- AAS: Atomic Absorption Spectroscopy
- DOAS: Diferencial Optická absorpční spektroskopie
- CVAAS: Cold Vapour Atomic Absorption Spectroscopy

Jako nejvhodnější se jeví AAS za použití Zeemanova jevu, který je schopen nejcitlivějšího vyhodnocení při eliminaci vlivu pozadí ostatních složek.

Shrnutí

Vzhledem ke stále se zvyšujícím nárokům na sledování emisí zdrojů znečištění se zvyšují i požadavky na přesnost a citlivost používaných měřících systémů. Naproti tomu narůstá i význam co nejjednodušší obsluhy, spolehlivosti a nízkých provozních nákladů.

Přístroje pracující na principu vysokoteplotní konverze všechny tyto požadavky splňují - jak pro účely státních organizací, tak s ohledem na provozovatele.

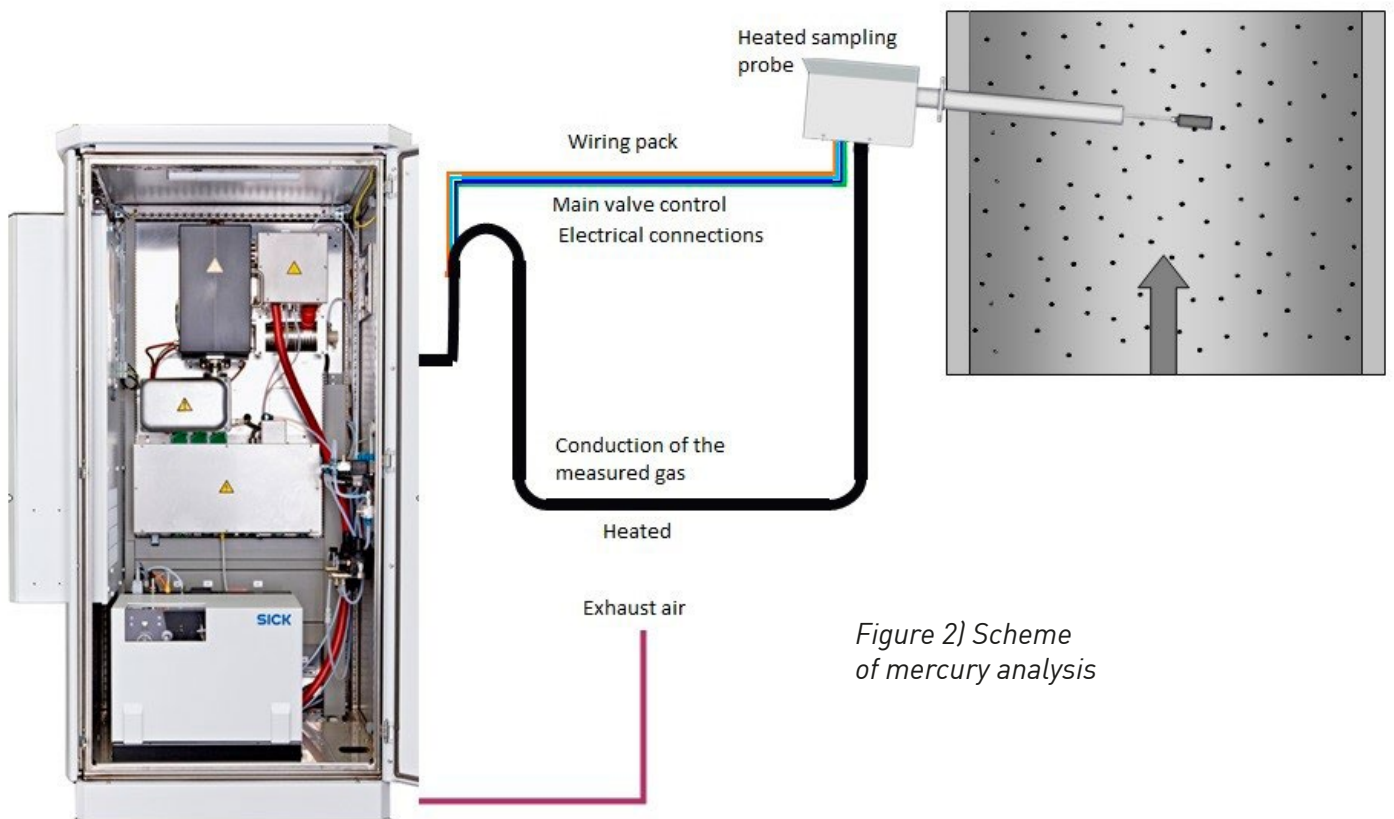


Figure 2) Scheme of mercury analysis

PROFIL PREDNÁŠAJÚCEHO

Literatura

[2] Interní materiály firmy SICK AG Německo

Ing. Michal Rejzek

Absolvoval Elektrotechnickou Fakultu ČVUT v oboru Automatizované technologické systémy. Po absolvování v roce 1989 se dále zabýval průmyslovou automatizací v závodě Mitas Praha. Po získaných zkušenostech v zahraničních společnostech OMRON a Rockwell Automation působí od roku 2008 ve společnosti SICK spol. s r.o. na pozici Manažera procesní automatizace.