

Overzicht on-line TOC meetprincipes

Richard Thomassen – Product Manager
Email: richard.thomassen@kloeckner.com

ODS Metering Systems




1

Agenda

1. Introductie ODS Metering Systems b.v.
2. Termologie TOC-metingen
3. Diverse meetprincipes TOC-metingen
4. Samenvatting
5. Vragen

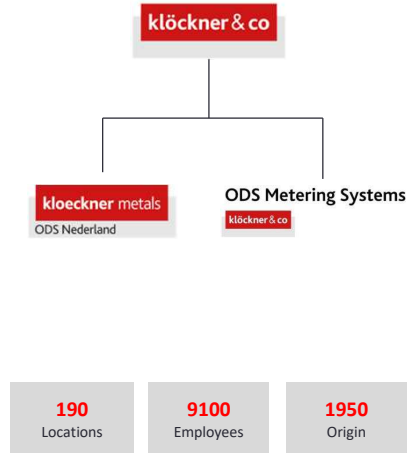
ODS Metering Systems




2

Organisatie

ODS Metering Systems B.V.
onderdeel van Klöckner & Co.

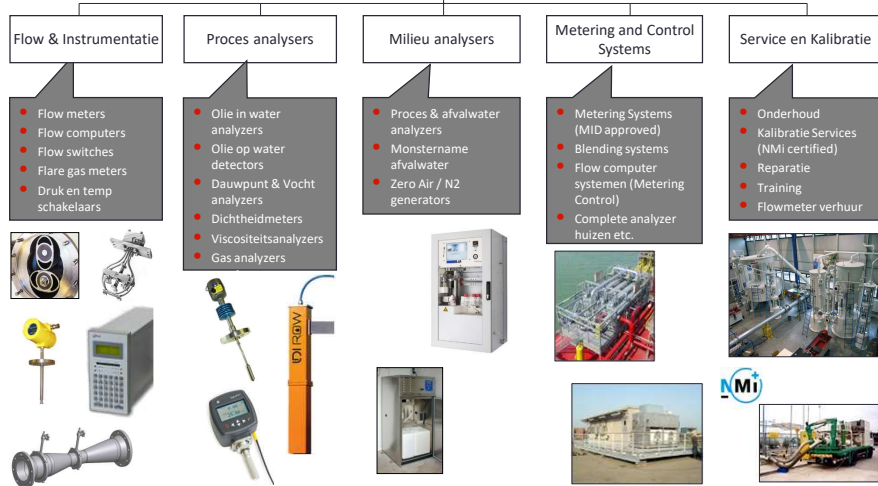


ODS Metering Systems
klöckner & co



3

ODS Metering Systems Benelux



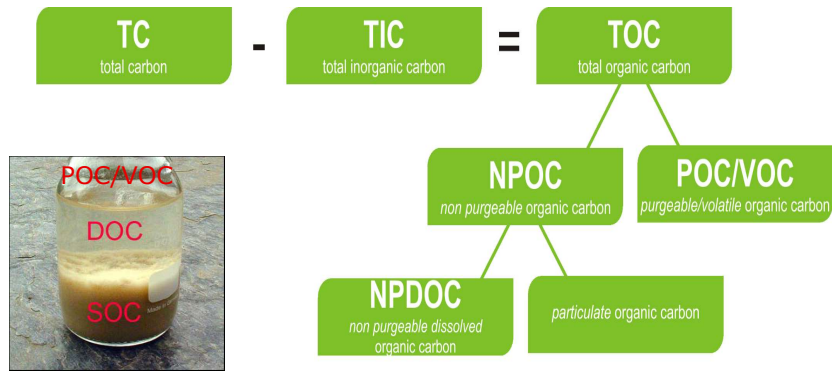
ODS Metering Systems
klöckner & co



4

TOC basis – SOM paramater

TOC basis – Som parameters



ODS Metering Systems

klöckner & co



5

Samenstelling en beschikbaarheid van het afvalwater

Invloeden op samenstelling:

- Soort industrie
- Soort proces
- Chemische stoffen en grondstoffen die zij verwerken
- Watertemperatuur
- Menggraad
- Beluchting
- Gebruikte waterzuiveringstechniek
- Additieven, pyro-elektrolyt, vlokmiddel enz.



Vorm van aanwezigheid:

- Gebonden toestand
- Schuim
- Geëmulgeerde oliën
- Olieachtige glans / vrije olie
- Slijm
- Algen
- Vet
- Kleine deeltjes
- Deeltjes die aan elkaar plakken (groot)

ODS Metering Systems

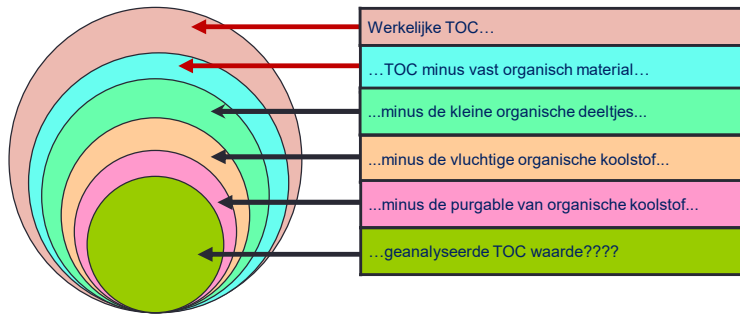
klöckner & co



6

TOC basis – SOM parameter

Verlies van organische stoffen als gevolg van de keuze van de verkeerde conditionerings- en/of analysemethode voor het monster

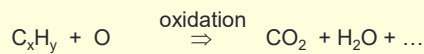


7

Meetprincipe TOC algemeen

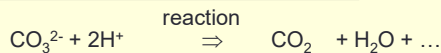
$$\text{TOC} = \text{TC} - \text{TIC}$$

Oxidation of organic hydrocarbon :



TOC analyse

Oxidation of Inorganic hydrocarbon :







TIC analyse

Sum = TC analyse



8

Vergelijking 4 verschillende meetprincipes TOC

Oxidation method	
Chemische UV-persulfaat oxidatie	
Oxidatie met Ozon opgewekte hydroxylradicalen	
Katalytische oxidatie (~850 °Celsius)	
Non-katalytische thermisch oxidatie (1200 °Celsius)	



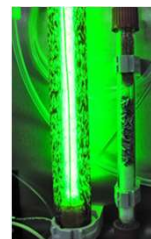
9

Oxidatie met UV persulfaat

Het meetprincipe is gebaseerd op:
 Fotochemische oxidatie met behulp van het oxidatiemiddel
 "natriumpersulfaat [Na₂O₈]". OH-radicalen geproduceerd door
 UV-licht

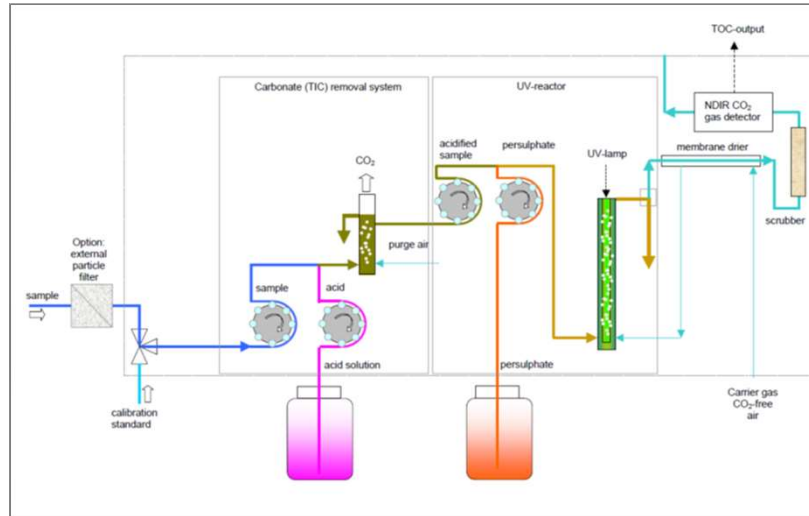
Bepaling van de TOC-concentratie in:

- zuiver water
- retourcondensaat
- ketelvoedingswater
- Koelwater
- "schoon" influent met eenvoudig oxideerbare bestanddelen
- effluent



10

Oxidatie met UV persulfaat – principe schema



ODS Metering Systems

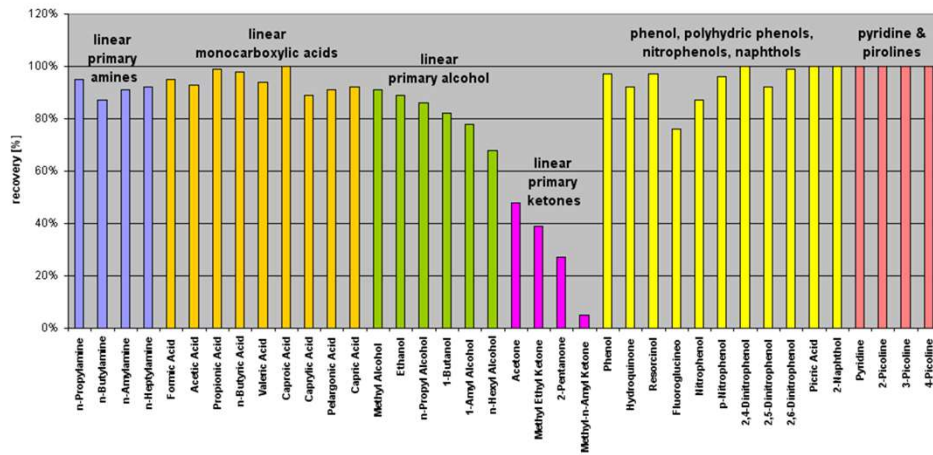
klöckner & co



11

Oxidatie met UV persulfaat – recovery rate

Recovery TOC-UV-persulphate



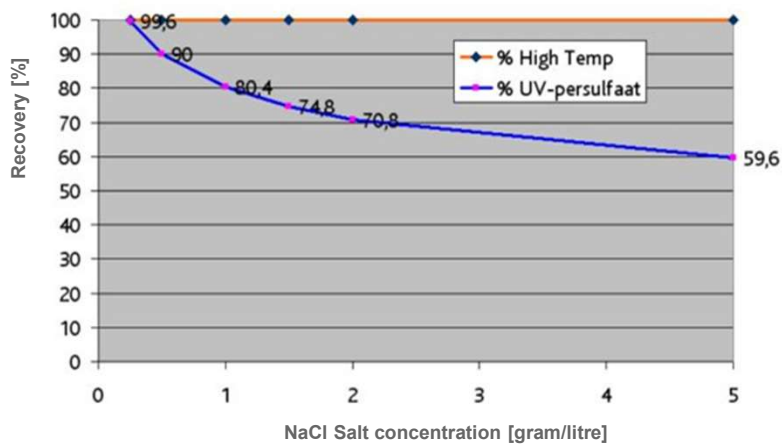
ODS Metering Systems

klöckner & co



12

Oxidatie met UV persulfaat – invloed van zout op analyse



ODS Metering Systems
Klöckner & Co



13

Oxidatie met UV persulfaat – eigenschappen

Nadelen:

- Alleen geschikt voor relatief schone applicaties
- Geringe oxidatiekracht (makkelijk oxideerbare koolwaterstoffen)
- Gelimiteerd meetbereik tot 250 mg/l C (anders verdunnen)
- Interferentie van zout
- Typische reactietijd is 7 tot 10 minuten

Voordelen:

- Erkende meetmethode ISO 23563-2018 en ASTM D4839-03 (2017)
- Relatief goedkoop in aanschaf

ODS Metering Systems
Klöckner & Co

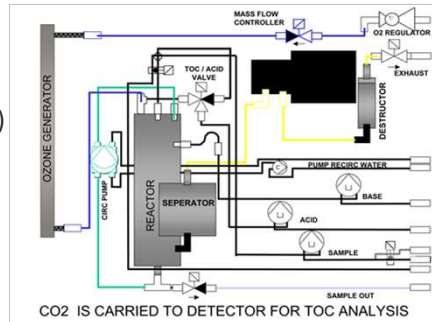


14

Oxidatie met Hydroxylradicalen – eigenschappen

Complete analyse in diverse stappen:

- Zuur (HCl) (pH < 1) & TIC detectie
- 1^e oxidatie stap:
Caustification (NaOH) & Ozon (O₃) (pH >13)
- 2^e oxidatie stap:
Aanzuren (H₂SO₄) met MnSO₄ (pH < 1)
- Reinigen van systeem (cross contaminatie)



ODS Metering Systems

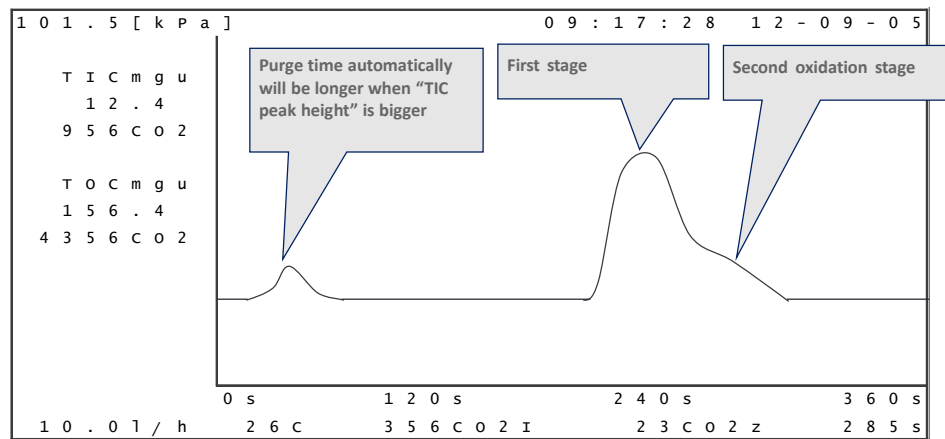
klöckner & co



15

Oxidatie met Hydroxylradicalen – eigenschappen

TIC en TOC m.b.v. CO₂-piek oppervlakte integratie



ODS Metering Systems

klöckner & co



16

Oxidatie met Hydroxylradicalen – eigenschappen

Nadelen:

- Diverse chemicaliën nodig voor de oxidatie
- Filtratie is nodig - harde delen weg filteren (zachte deeltjes kunnen wel worden geanalyseerd)
- Sample wordt in de reactor gepompt – bij hoge concentraties wordt kan het monstervolume erg klein worden - reproduceerbaarheid

Voordelen:

- Erkende meetmethode ISO 21793:2018
- Monster blijft in oplossing – hoge zout belasting
- Groot meetbereik mogelijk (tot 25.000 mg/l TOC)
- Mogelijkheid tot combineren met TNb

ODS Metering Systems

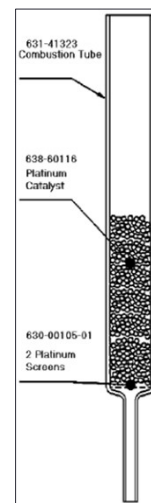
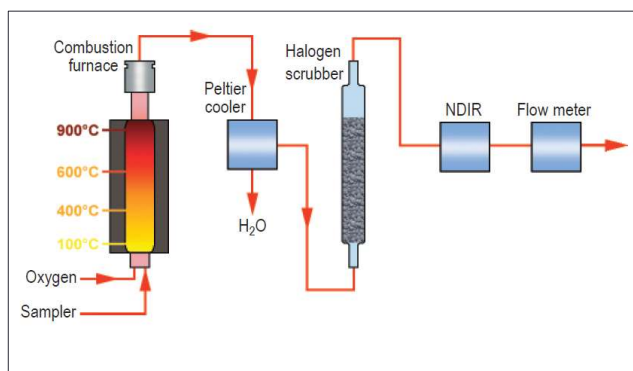
klöckner & co



17

Katalytische hoge temperatuur oxidatie – eigenschappen

- Veel gebruikte analysetechniek
- Omzetting van koolwaterstoffen bij 680 – 850° C met behulp van een platina katalysator



ODS Metering Systems

klöckner & co



18

Katalytische hoge temperatuur oxidatie – eigenschappen

Nadelen:

- Werking Platina katalysator neemt af
- Zout zal neerslaan in de oven

Voordelen:

- Minimaal gebruik van chemicaliën
- Erkende meetmethode ISO 20236:2013
- Goede omzetting (>99% van alle koolwaterstoffen)
- Groot meetbereik mogelijk (tot 25.000 mg/l TOC)
- Mogelijkheid tot combineren met TNb

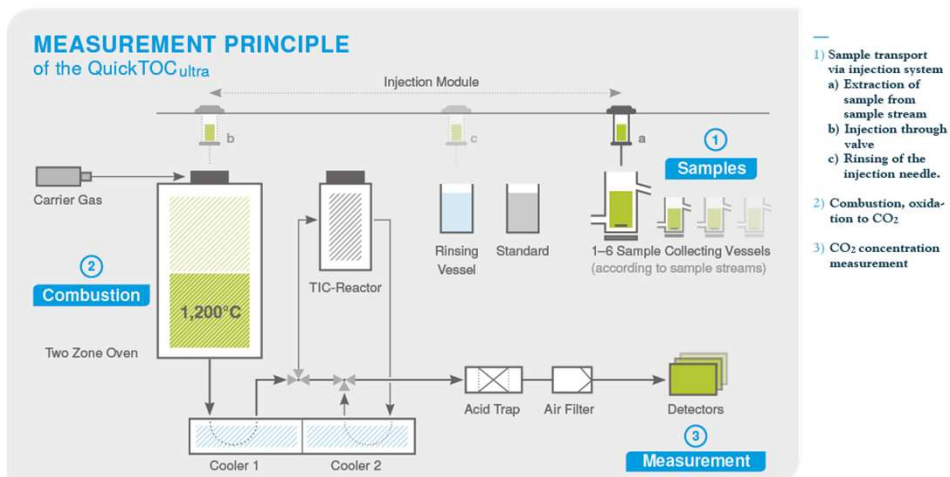
ODS Metering Systems

klöckner & co



19

Hoge temperatuur oxidatie bij 1200° C – eigenschappen



ODS Metering Systems

klöckner & co



20

Hoge temperatuur oxidatie bij 1200° C – eigenschappen

Nadelen:

- Bij hoge hoeveelheid zout zal in reactorvoet neerslaan

Voordelen:

- Minimaal gebruik van chemicaliën en geen katalysator
- Erkende meetmethode EN 1484:1997
- Goede omzetting (>99% van alle koolwaterstoffen)
- Groot meetbereik mogelijk (tot 50.000 mg/l TOC)
- Mogelijkheid tot combineren met TNb

ODS Metering Systems

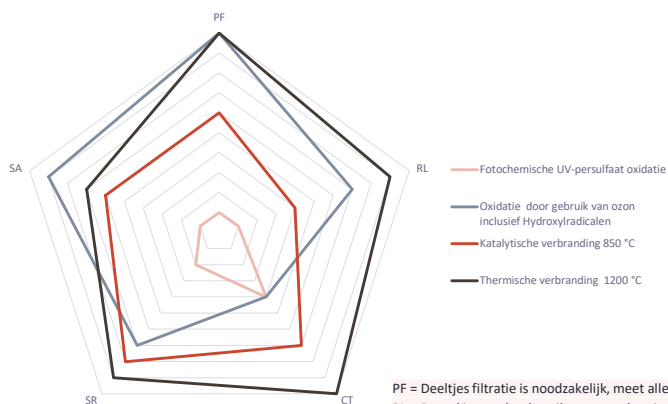
klöckner & co



21

Samenvatting

Overzicht meetprincipes



PF = Deeltjes filtratie is noodzakelijk, meet alleen DOC

RL = Beperking van het bereik, voor verdunding van het monster met water is nodig

CT = Vloeibare of vaste katalysator / oxidatie middelen zijn nodig

SR = Reactie tijd

SA = Zout (NaCl) interfereert met de TOC-metingen en blokkeert de reactor

ODS Metering Systems

klöckner & co



22

Our symbol

