



Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Inleiding

Steeds vaker gaat de industrie er toe over de contaminatie van stoom, ketelvoedings- en condensaatretourwater met gebruik van on-line analysers te bewaken. Dankzij de tijdige detectie van contaminatie door koolwaterstoffen is het mogelijk aanzienlijke schade aan ketels te voorkomen. ODS is gespecialiseerd in de levering en installatie van TOC-analysers en TC-analysers.

In de industrie wordt veelvuldig gebruik gemaakt van transport van energie door middel van stoom. Stoom wordt gemaakt in hoge- en middendrukketels en wordt geleverd aan diverse processen en fabrieken. De productie en levering van stoom is een essentieel voor de bedrijfsvoering van een fabriek.

Bij verontreiniging van retourcondensaat en ketelvoedingswater ontstaat corrosie en afzetting op delen in de ketel. Dit heeft economische schade tot gevolg. Bij een 'shutdown' van de ketel worden gigantische kosten gemaakt. Het spreekt voor zich dat de industrie er veelal toe overgaat analysers te plaatsen.



Een bekende techniek om de contaminatie van "boiler feed water" en "retrun condensate" te bewaken is Totaal Koolstof analyse (TC). Uit de praktijk is gebleken dat de LAR analyser serie Quick@TOC-purity vanwege de toepassing van een unieke meettechniek enorm goed presteert. Dankzij het gebruik van hoge temperatuur oxidatie, de multi loop injectie techniek en auto zero worden belangrijke eigenschappen gerealiseerd.

De voordelen van de on-line TC analyser serie Quick@TOC-purity:

- Geen zerodrift (< 0,02 ppm/jaar) door gebruik van de "auto zero techniek"
- Bewezen oxidatie-efficiency van ook moeilijk te oxideren componenten
- Gevoeligheid vanaf 0,020 ppm (optie: < 0,020 ppm C.)
- Korte responstijd van 3 minuten. Mogelijkheid tot het analyseren van meerdere stromen met behoud van responstijd (nagenoeg geen onderlinge "overshoot").
- Uiterst gering onderhoud. De meeste analysers worden slechts 1 per jaar gecontroleerd.
- Nagenoeg geen "memory effecten" (contaminatie van monsters onderling)



De applicatie

Allereerst dienen we te weten welke componenten er in het te bewaken water aanwezig kunnen zijn en in welke samenstelling. Enige kennis over het proces is van belang (zie figuur).

Cogeneration plants en WKC's worden nabij productielocaties gebouwd. Via minerale brandstof en restgassen/stoffen uit het productieproces wordt (extra) energie opgewekt. Deze energie wordt gebruikt voor het produceren hogedrukstoom waarmee turbines en elektrageneratoren worden aangedreven. Lage- en middendrukstoom wordt geëxporteerd.

Het ingenomen water (make-up water) dient bijzonder zuiver te zijn, daar er anders, door chemische inwerking, corrosie en schade aan de boiler en het leidingwerk ontstaat. De voorbehandeling van het water wordt omvangrijker naarmate de gewenste stoomdruk hoger is. De kosten per m³ zijn navenant.

Nadat de fabrieken de energie uit de stoom benut hebben, ontstaat (warm) condensaat.

Er zijn veel redenen om het condensaat te hergebruiken om er opnieuw stoom van te maken:

- Kosten voor het behandelen van ingenomen water zijn hoog.
- Het teruggenomen warme condensaat heeft nog een niet verwaarloosbare restenergie
- Lozen van condensaatwater is meestal door de overheid niet toegestaan. Het water is behandeld met chemicaliën en is zuurstofarm. Thermische emissie wenst men eveneens te voorkomen.



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie

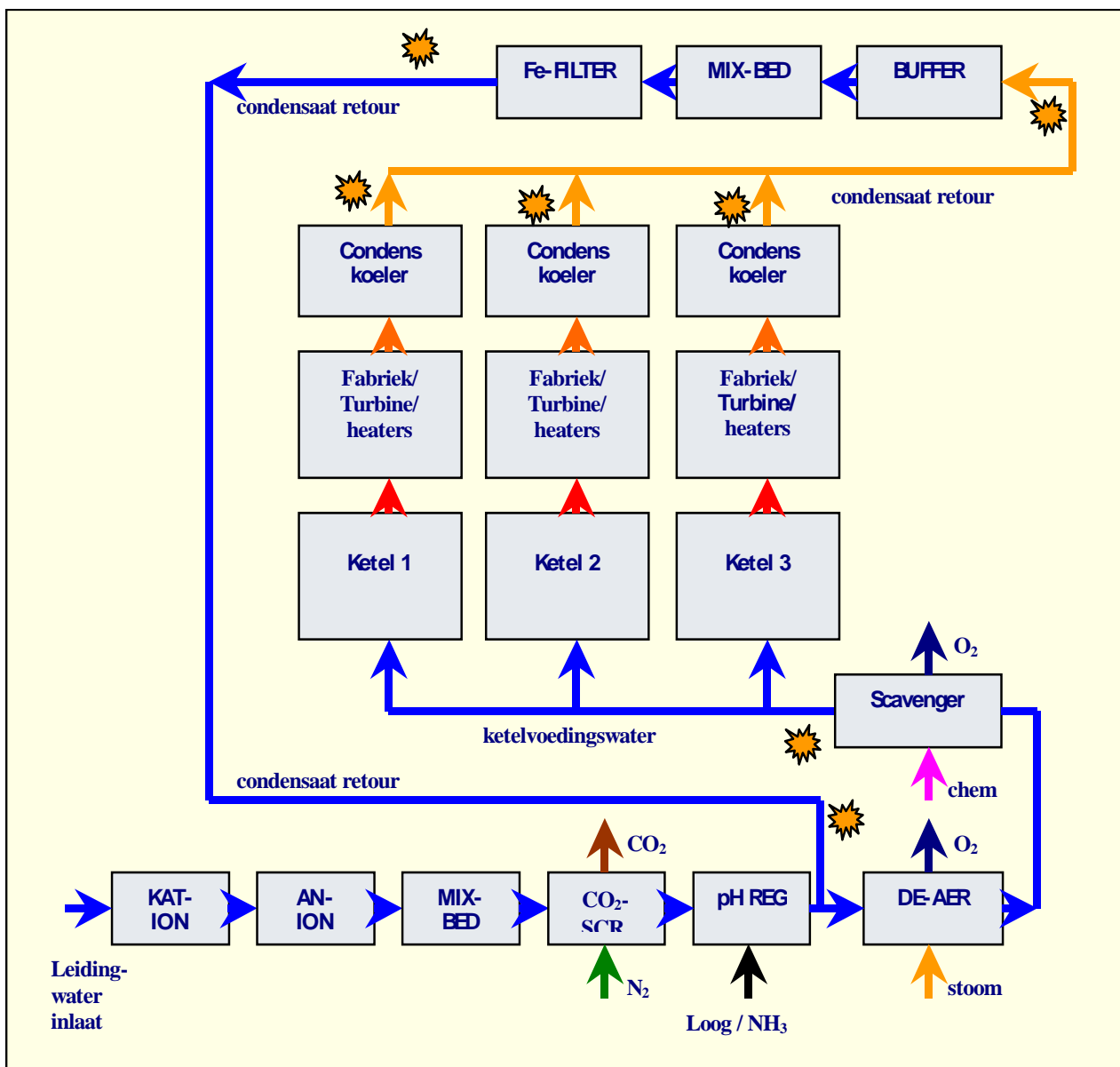


Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Contaminatie

Het stoom wordt gebruikt bij diverse processen waaronder voor turbines, verwarming, enzovoorts. Vaak wordt hierbij gebruik gemaakt van warmtewisselaars. Bij deze processen kan door allerlei oorzaken de stoom en het condensaat gecontamineerd raken met ondermeer organische componenten vanuit het proces. Voorbeelden zijn: aceton, methanol, fenolen, cresolen, anisolen, toluen, methyleen-chloride, enzovoort.

Aangezien het retourcondensaat via de de-aerator (ontgasser voor met name zuurstof) naar de ketel gaat zullen eventueel oplosmiddelen worden verwijderd. De zwaardere componenten blijven veelal in het water en in de ketel achter. Bij de moderne ketels en de toepassing in combinatie met verschillende afnemers en productieprocessen is de bewaking van de eventuele contaminatie van het retourcondensaat zodoende bijzonder belangrijk.



ODS Instrumentatie



Tel. : +31(0) 180640879
Fax. : +31(0) 180640569
instrumentatie@odsbv.nl

Tel. : +32(0) 35400090
Fax. : +32(0) 35400099
instrumentatie-belgie@odsbv.nl



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie



Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Tabel 1: ASME richtlijn voor het limiet van chemische componenten

Keteldruk (bar)	40 - 50	50 - 60	60 - 65	65 - 100
Ketelvoedingswater				
Opgelost zuurstof (ppm)	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Totaal ijzergehalte; Fe	< 0,025	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Totaal kopergehalte; Cu	< 0,02	< 0,015	< 0,01	< 0,01
Hardheid als CaCO ₃ (ppm)	< 0,2	< 0,1	< 0,05	ND
pH @ 25 °C.	8,3 - 10,0	8,3 - 10,0	8,8 - 9,6	8,8 - 9,6
Chemicaliën ter bescherming van de ketel, ppm	NS	NS	VAM	VAM
TOC; niet vluchtig; (ppm C.)	< 0,5	< 0,5	< 0,2	< 0,2
Oliegehalte (ppm)	< 0,2	< 0,5	< 0,2	< 0,2
Ketelwater				
Silica; SiO ₂ (ppm)	< 30	< 20	< 8	< 2
Totaal alkalisch gehalte; (ppm als CaO ₃)	< 200	< 150	< 100	NS
Vrij OH alkalisch gehalte; (ppm als CaO ₃)	NS	NS	NS	ND
Specifieke geleidbaarheid (mS/cm)	1500 - 300	1200 - 200	1000 - 200	< 150
Stoom zuiverheid				
Totaal opgeloste deeltjes (ppm)	0,5 - 0,1	0,5 - 0,1	0,5 - 0,1	0,1

ND = niet te detecteren
NS = niet gespecificeerd
VAM = vluchtige alkalische Materialen

Dosering van speciale chemicaliën

Het is gebruikelijk dat er, ter voorkoming van genoemde problemen, in het ketelwater chemicaliën gedoseerd worden. Specialistische bedrijven brengen een advies voor een "Boiler Treatment Program". De te doseren chemicaliën dienen om afzettingproblemen te elimineren, de warmte overdracht te verbeteren, de levensduur van de boiler te verlengen en bedrijfskosten te verlagen.

Anti kalk/schuim middelen:

Calcium en magnesium zijn nooit geheel uit het ketelvoedingswater te verwijderen. Hierdoor ontstaat kalkafzetting in de ketel, het leidingwerk en in warmtewisselaars. Door afzetting op warmtewisselaars verslechtert de efficiency van warmteoverdracht. Regelmatige controle en onderhoud is zodoende noodzakelijk. Na verloop van tijd ontstaat steeds meer kans op doorslag en lekkage waardoor ongewenste stoffen in het retourcondensaat terecht kunnen komen.

Een mogelijkheid is het doseren van fosfaat in de ketel waardoor calcium en magnesium wordt gebonden en in de vorm van slibachtig kalk achterblijft. Ook worden speciale producten gedoseerd zoals EDTA. Fosfaten blijven niet achter in de ketel. Hiermee moeten we rekening houden bij de analyse.

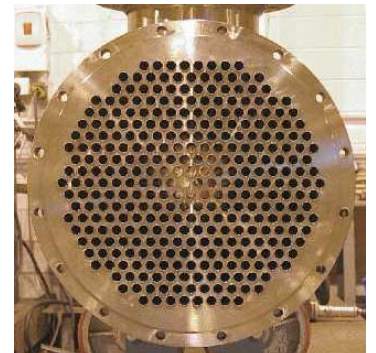
Filmenterende aminen:

Deze middelen zullen met de stoom mee in het proces gedoseerd worden. Zij zorgen daarbij voor een beschermend 'laagje' op stoomvoerende delen. Een voorbeeld is permacol of octadecylamide, hexadecylamine en dioctadecylamine.

Bij Totaal Koolstof analyse kunnen deze amines bijdragen tot een drempel waarde tot 10 ppm (parts per million). Amines zoals permasol beschermen het condensaatstelsel tegen aantasting. Het zijn filamenterende aminen. Controle gebeurt aan de hand van de zuurgraad van het condensaat.

Anti-corrosie middelen:

Bij afkoeling zal carbondioxide omgezet worden in carbonzuren. Deze zuren zijn erg corrosief. Ook opgelost zuurstof draagt bij tot (pit)corrosie in ondermeer het voedingswatersysteem, de economizer en in de ketel zelf. Deze chemicaliën reageren met het zuurstof en elimineren de corrosie-effecten.



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie



Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Op welke locatie wordt de Quick®TOC-purity en Quick®TOC-condensate analyser ingezet

Analyse van demiwater

De demin-installatie wordt meestal gevoed met leidingwater. Leidingwater bevat allerlei elementen die in de ketel zouden leiden tot corrosie en afzetting. Het water wordt daarom voorbehandeld met ionenwisselaars zoals kationhars en anionhars. Er zijn sterke en zwakke ionenwisselaars. Beide hebben verschillende chemische eigenschappen. Veelal zien we naast het kat- en anionfilter nog een zogenaamd mix-bed. Op deze wijze zijn alle ionen uit het water verwijderd en ontstaat zuiver water met een min of meer neutrale pH. De verontreiniging met koolwaterstoffen behoort lager te zijn dan circa 0,01 - 0,3 ppm. De ODS TC-analyser model Quick®TOC-purity leent zich bijzonder goed voor deze taak.

Analyse van ketelvoedingswater

Dit is een mengsel van "behandeld retourcondensaat" en "gedemineraliseerd water". Het retorucondensaat zal gewoonlijk, alvorens naar de ketel geleid te worden, eerst een reinigende behandeling ondergaan. Zo'n reinigingsstraat bestaat bijvoorbeeld uit warmtewisselaars, kat- en anionfilters, mixedbed en "condensate polishing". Na deze behandeling is het Totaal koolstof gehalte (TC) en de geleidbaarheid gewoonlijk zeer laag (TC < 1 ppm). Ook voor de kwaliteitsbewaking van onbehandeld retorucondensaat leent de TC-analyser model Quick®TOC-purity zich goed. De TC-waarde van onbehandeld condensaatretourwater is meestal wat hoger.

Analyse van stoom

Stoom wordt geëxporteerd naar diverse afnemers en de stoom kan gebruikt worden voor diverse doeleinden. Indien de afnemer eisen stelt aan de zuiverheid van stoom, dan is de bewaking van dit stoom(condensaat) van essentieel belang. Voorbeeld: een plasticfabriek maakt gebruik van restgassen en produceert op deze wijze via een Co-generator energie in de vorm van stoom. Deze stoom kan geëxporteerd worden naar een naburig voedingsmiddelenbedrijf. Het stoom komt in aanraking met voedingsmiddelen. Het stoom dient dus continu bewaakt te worden op contaminatie door vreemde stoffen. De TC-analyser is hier onontbeerlijk. Via een monsterconditionering, bestaande uit een koelsysteem en drukreducertoestel, wordt het stoommonster gecondenseerd en geschikt gemaakt voor analyse.

Analyse van retorucondensaat

Stoom wordt geleverd aan diverse installaties en fabrieken. Na gebruik zullen deze afnemers meestal het (kostbare) condensaat terug leveren aan de ketel. Kans op contaminatie van het water met koolwaterstoffen is in de fabriek groot. Online detectie van de kwaliteit is hier dus essentieel. In retorucondensaat kan ook opgelost CO₂ voorkomen. In de ketel ontstaan daaruit carbonzuren die de ketel en andere installatiedelen sterk kunnen aantasten. Hier is bewaking met een koolwaterstof-analyser model Quick®TOC-purity zeer zinvol. Een TC-analyser meet immers ook de carbonaten en carbonzuren!



ODS Instrumentatie
Tel. : +31(0) 180640879
Fax. : +31(0) 180640569
instrumentatie@odsbv.nl

Tel. : +32(0)35400090
Fax. : +32(0)35400099
instrumentatie-belgie@odsbv.nl



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie



Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Total Carbon analyse of Total Organic Carbon analyse?

In de diverse aanbevelingen wordt de zuiverheid van het water voor wat betreft de organische verbindingen uitgedrukt in Totaal Organisch Koolwaterstof (TOC in ppm of in mg C./l). Dit is correct, immers in het retourcondensaat mogen geen organische verbindingen voorkomen. Het betekent echter niet dat de on-line bewaking met een TOC-analyser dient te gebeuren.

Een Totaal Koolstof (TC analyse) is hier te prefereren omdat:

Analytische voordelen:

- Bij goed bedrijf van de boiler zullen geen anorganische stoffen zoals carbonaten meegevoerd worden. Wanneer de boiler slechte stoom mocht leveren (natte stoom), loopt de TC-waarde op doordat de niet-vluchtige anorganische componenten wel meekomen met de druppels uit de ketel. De detectie van ook anorganische stoffen is een voordeel.
- TC heeft als voordeel dat er geen organische contaminatie en nulverhoging kan ontstaan doordat er een in gecontamineerd water aangemaakte zuuroplossing gebruikt wordt. Immers, hoe verkrijgt men absoluut zuiver water en/of absoluut zuiver zuur.

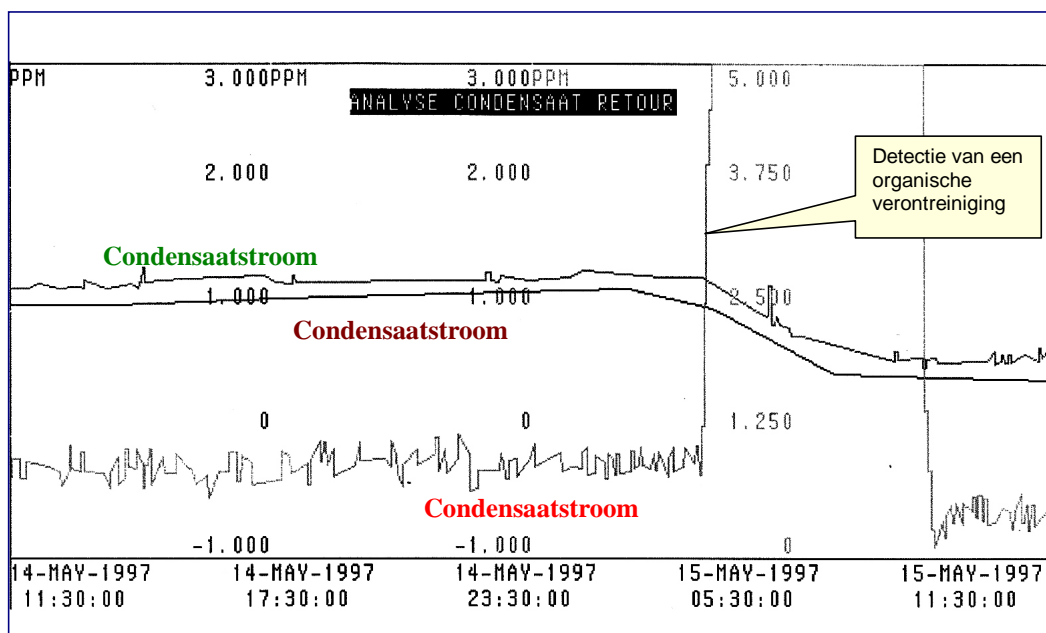
Praktische voordelen:

- Het instrument eenvoudiger is in opzet hetgeen ten goede komt aan het onderhoud.
- De TC analyser een kortere meetcyclus heeft van maar 3 minuut.
- Een meerstreams-TC-analyser mede door de snelle analysetijd eenvoudiger te bedienen is.

De gemeten achtergrond (geldt voor TC en TOC)

- De filmenterende aminen worden gemeten als basis. Er zijn gebruikers die deze achtergrond monitoren om de dosering van de filmenterende amines te controleren.
- Aminen worden gemeten als TOC.

Onderstaande curve geeft een goed beeld van een typische responsie. Het betreft een weergave van 3 TC-analysers. Alle analysers hebben een meetbereik van 5 ppm C.. Op 15 maart 1997 om 05:30 uur tript één van de stromen wegens lekkage. Binnen enkele minuten is deze condensaatretourstroom afgeschakeld.



"Op heterdaad betrapt"; condensaatstroom 1 wordt verontreinigd op 15 mei om 04:00 uur



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie



Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Deze on-Line TC/TOC-analyser model Quick®TOC-loop wordt toegepast voor de bewaking van het koolstofgehalte van drinkwater, gedemineraliseerd water, stoom, condensaatwater en ketelvoedingswater.

De LAR TC/TOC-analyser model Quick®TOC-purity analyseert on-line het gehalte van organisch koolwaterstof (TC/TOC) in drinkwater, gedemineraliseerd water, retourcondensaat en ketelvoedingswater. Het instrument is geschikt voor gebruik in een industriële omgeving en wordt toegepast bij de energiecentrale, WKK, WKC, Cogeneration plants, installaties voor make-up water, surpluswater en gedemineraliseerd water etc.. Dankzij het geavanceerde "closed loop system" is de Quick®TOC-purity in staat uiterst lage koolstof gehalten nauwkeurig en herhaalbaar te meten. De laagste detectiegrens van deze analyser is slechts 20 ppb (20 microgram C. per liter = 0,02 ppm = 0,02 mg C./l).

De TC-analyser meet het totaal Koolwaterstofgehalte, inclusief de anorganische koolwaterstoffen (de bi-carbonaten). De TOC-analyser meet het Totaal Organisch Koolstofgehalte. Deze zogenaamde direct TOC-analyser verwijderd allereerst het anorganisch gehalte door het monster aan te zuren en te "strippen" en bepaalt daarna direct het TOC-gehalte. Aangezien bij ketelwater en condensaatretourwater het gehalte aan anorganisch koolstof nihil is volstaat gewoonlijk een TC-analyser. Deze analyseert het totaal aan TOC en TIC. De Quick®TOC-purity is volledig menugestuurd programmeerbaar.



TC/TOC-analyser model Quick-TOC-purity of Quick-TOC-condesate

Het bewaken van ketelvoedingswater op de aanwezigheid van koolwaterstoffen is essentieel omdat er aanzienlijke financiële schade ontstaat bij contaminatie van het water in de (hoge druk) ketel en in leidingen.

De Quick®TOC-purity oxideert alle koolwaterstoffen, ook de moeilijk te kraken componenten, bij 1200 graden Celsius kwantitatief naar CO₂. Dit impliceert dat alle in de industrie voorkomende koolwaterstoffen, inclusief filamenterende aminen en contaminanten, via de Quick®TOC-purity gedetecteerd worden. Het te bewaken maximale TOC-niveau is gewoonlijk laag; hoe hoger de druk in de ketel, hoe lager de TOC-normwaarde (zie tabel). De Quick®TOC-purity is in staat zeer lage niveaus uiterst stabiel te meten omdat de toegepaste analysemethode gebaseerd is op een injectietechniek met autozero. Zodoende worden lage niveaus driftvrij gemeten.

ODS biedt additioneel complete monsterconditionering zoals fast sample loop, temperatuur verlaging via een warmtewisselaar, drukverlaging, "constant flow regulator", en ijzerdeeltjesfilter.

De werking

Er wordt gebruik gemaakt van een gepatenteerd onderhoudsarm injectiesysteem. De inhoud van een loop bepaalt het geïnjecteerde volume. Dit exacte volume van het verse monster (400 microliter) wordt in de reactor geïnjecteerd.

De Quick®TOC-purity analyser maakt gebruik van Thermische Oxidatie bij 1200 °Celsius. Deze Hoge Temperatuur Oxidatie impliceert een volledige omzetting van koolwaterstoffen terwijl een katalysator overbodig is. Dit resulteert in de omzetting van koolwaterstoffen naar CO₂-gas. De piekoppervlakte wordt gemeten met een NDIR-CO₂-analyser.

Dit geavanceerde systeem resulteert in de volgende voordelen:

- Snelle analyse van 3 tot 5 minuten. Dit impliceert dat deze analyser geschikt is voor het sequentieel bewaken van meerdere stromen. Zodoende worden ook incidenteel voorkomende contaminatiepieken in het proces snel opgemerkt.
- Optioneel wordt de analyser geleverd in 2-strooms uitvoering. Een interne sequencer (optie) biedt zelfs de mogelijkheid 3 tot 8 stromen te bewaken (optie: sequencer).
- Door de Hoge Temperatuur oxidatie methode bij 1200 graden Celsius is de omzettingsgraad van koolwaterstoffen (oxidatie-efficiëntie) volledig 100%. Ook moeilijk te oxideren stoffen, welke juist in ketelvoedingswater voorkomen en langer "overleven", worden volledig geoxideerd.
- Kleine reactor en geen katalysator waardoor de responsnelheid groot is er nagenoeg geen "memory" ontstaat. Vooral in het lage meetgebied is dit van belang voor het snel volgen van de werkelijke concentratie.
- Het monster doorloopt geen monsterpomp. Het wordt, geheel gescheiden van buitenlucht, aangezogen door een "closed loop". Als de loop gevuld is wordt het monster met exact volume via het drager gas direct in de reactie oven geïnjecteerd. Hierdoor is het zogenaamde "memory" effect door "plakken" alsmede contaminatie via CO₂ uit de buitenlucht gedecimeerd.

ODS

Möckner & Co multi-metal distribution

ODS Instrumentatie
Tel. : +31(0) 180640879
Fax. : +31(0) 180640569
instrumentatie@odsbv.nl

Tel. : +32(0) 35400090
Fax. : +32(0) 35400099
instrumentatie-belgie@odsbv.nl



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie



Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

- Grote flexibiliteit qua configuratie van de analyser. Het instrument is leverbaar als TC, TOC direct en TOC-difference analyser.
- Er zijn geen gecomprimeerde hulpgasen benodigd. Omgevingslucht wordt gereinigd en voorbereid via actiefkool, CO₂-adsorber en deeltjesfilters. Optioneel is een onderhoudsvrije "zero air generator" leverbaar. Dan is er wel gecomprimeerde instrumentlucht of een extra compressor benodigd.
- Geen gebruik van chemicaliën (enkel zuur indien u kiest voor een TOC analyser)
- Vrijwel geen onderhoud
- Autozero; De injectietechniek biedt het voordeel dat er per analyse automatisch genuld wordt. De drift is 0 mg/l C. per jaar.
- Piek oppervlakte meting. De piekvorm kan enigszins beïnvloed worden door het type koolwaterstof. De piekoppervlaktemeting biedt een accurate en nauwkeurige analyse.
- De peltier-koeler, welke gebruikt wordt voor het scheiden van gas en water, staat garant voor een laag dauwpunt. In combinatie met de injectietechniek en enkele scrubbers resulteert dit in een afdoende bescherming van de NDIR-analyser.

De analyser is opgebouwd in een robuuste kast met de volgende eigenschappen:

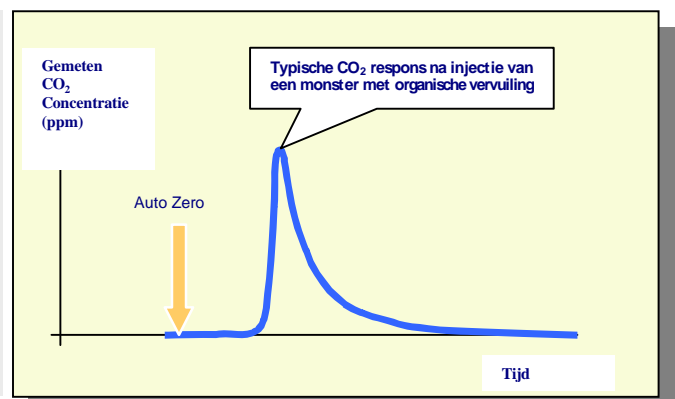
- Eenvoudige toegang voor service;
- De elektronica is gescheiden via een aparte afscherming van het "natte analysedeel";
- Geschikt voor wandmontage of L-frame montage.

De bediening is eenvoudig en de uitlezing duidelijk. De volgende functies zijn mogelijk:

- Continu uitlezing van de gemeten concentratie;
- Terugzoeken van data in het geheugen;
- Overschakelen op kalibratiestandaard; handmatig en automatisch.

Autozero

Vlak voor de injectie van het monster wordt de uitgang van de NDIR CO₂-analyser door de microprocessor opgeslagen "als levende nul". Vervolgens wordt het monster geïnjecteerd en wordt door de microprocessor, gedurende de daarop volgende 90 seconden, het piekoppervlak bepaald. De toename van het signaal is ten gevolge van koolwaterstoffen. Alle drifteffecten in het analyse systeem worden op deze wijze geëlimineerd.



ODS Instrumentatie



Tel. : +31(0) 180640879
Fax. : +31(0) 180640569
instrumentatie@odsbv.nl

Tel. : +32(0)35400090
Fax. : +32(0)35400099
instrumentatie-belgie@odsbv.nl



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie



Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Ervaringen met de LAR Quick®TOC-purity en Quick®TOC-condensate analysers bij TOC- en TC analyses van retorucondensaat- en ketelvoedingswater

Meetbereik

Bij condensaatretourstromen en ketelvoedingsstromen worden TC of TOC analysers veelal ingezet ter bewaking van contaminatie van het water met organische componenten. Er wordt gewoonlijk gewerkt met een meetbereik van 0-2 tot 0-20 milligram C./liter

Bij de condensaatstromen vinden we gewoonlijk een achtergrond van ca 1,5 milligram C./liter doordat de additieven in het ketelwater eveneens gemeten worden. Het alarmsetpoint wordt daarom meestal 0,5 tot 2 milligram C./liter hoger ingesteld. Bij de selectie van een on-line analyser zullen de volgende parameters essentieel zijn voor het betrouwbaar bedrijven van de bewaking van retorucondensaatstromen en ketelvoedingswater.

Drift en nulpuntstabiliteit;

Een geringe nulpuntsdrift van enkele milligram C./liter per dag zal op den duur een keer tot een vals alarm leiden. Het gevolg is bijvoorbeeld het afschakelen en zelfs lozen van retourcondensaat, waarmee onnodig veel geld wordt verspild. De LAR TC analysers onderscheiden zich nadrukkelijk door het unieke injectie en autozero meetprincipe hetgeen resulteert in:

- Nulpuntsdrift 0 milligram C. / liter per jaar.
- Temperatuurdift 0 milligram C./liter per °Celsius

Gevoeligheid;

De Quick®TOC-purity analysers hebben een gevoeligheid van 0,02 milligram C./liter

Responsiesnelheid;

De responsiesnelheid is circa 3 tot 5 minuten. Bij een plotselinge concentratieverandering zal er al direct bij de eerste nieuwe analyse >95% van de eindwaarde bereikt worden (component afhankelijk). Daardoor is de analyser geschikt als meerstreamsuitvoering.

De reden voor de korte responstijd is:

- De hoge temperatuur oxidatietechniek met kleine reactiekamer
- Te analyseren componenten doorlopen geen slang. de aanzuigpomp bevindt zich in de uitlaat.
- Auto zero techniek

Kalibreren:

De analyser model Quick®TOC-purity heeft een extra kalibratie-ingang. Er kan eenvoudig worden omgeschakeld van "monstere" naar "kalibreren".

Uit de praktijk blijkt dat kalibratie slechts incidenteel gebeurt. Sommige gebruikers hanteren een termijn van eens per maand. Justeren is niet nodig en zelfs niet gewenst. U dient een bekende standaard aan te maken van ongeveer 80 procent van het meetbereik (bijvoorbeeld 4 milligram C. / liter). Het is voor de meeste gebruikers vrijwel onmogelijk om over "absoluut koolwaterstofvrij water" te beschikken. De vraag doet zich voor: "wat is nul". Bij een van de bedrijven is, na veel inspanningen, aangetoond dat de analyser een nulpunt heeft iets onder het aangeboden "nulwater". Het verschil bleek < 0,05 milligram C./ liter te zijn. De analyser kent geen nulpuntsdrift doordat er een "auto zero" wordt uitgevoerd.

Tussentijds bepalen van extra losse monsters:

Zodra de analyser een contaminatie waarneemt zal de gebruiker willen weten waar deze contaminatie in het proces wordt veroorzaakt. Het is eenvoudig mogelijk losse monsters tussentijds aan de Quick®TOC-loop analyser aan te bieden.

Gasvalidatie:

Het model Quick-TOC-condensate is standaard uitgevoerd met een ingang voor gasvalidatie. Via een gecertificeerd ijkgas wordt de analyser gecontroleerd.



ODS Instrumentatie
Tel. : +31(0) 180640879
Fax. : +31(0) 180640569
instrumentatie@odsbv.nl

Tel. : +32(0)35400090
Fax. : +32(0)35400099
instrumentatie-belgie@odsbv.nl



ODS Specialist in Milieu-Instrumentatie



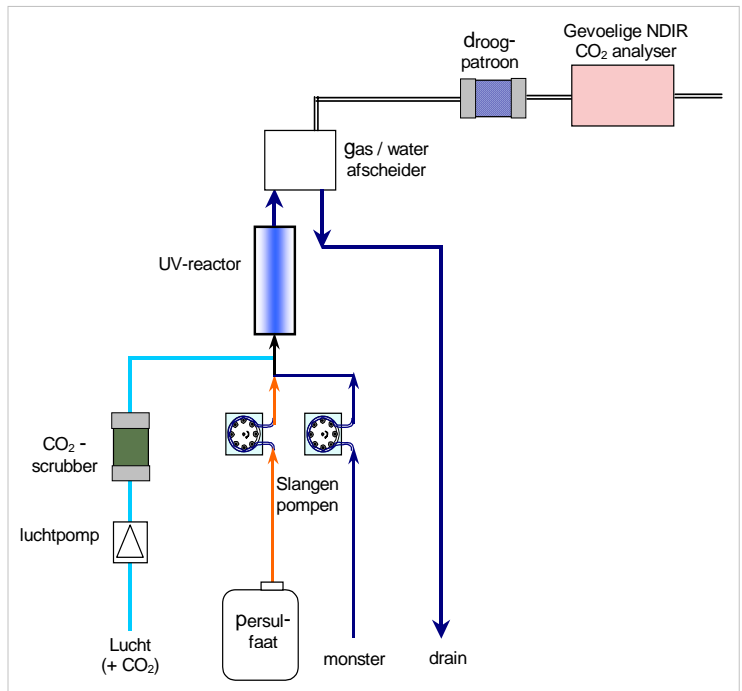
Bewaken van de contaminatie van stoom, ketelvoedingswater, retourcondensaat en gedemineraliseerd water met gebruik van de "Total Organic Carbon Techniek".

Ter vergelijking; de nadelen van de UV-persulfaatmethode:

In de literatuur en op het "web" zien we dat er eveneens TC- en TOC-analysers volgens de UV-persulfaat oxidatiemethode worden aangeboden. LAR heeft inderdaad ook een dergelijke UV-persulfaat analyser in het programma, de Quick®TOC-UV. Echter, wij zijn van mening dat deze techniek voor condensaat applicaties minder geschikt is.

In de figuur is te zien hoe een UV-persulfaat TOC analyser is opgebouwd.

Het monster wordt gemengd met de sterke oxidant persulfaat. Lucht wordt aangezogen en met behulp van een scrubber met natronkalk gereinigd van CO₂. De lucht wordt aan het mengsel "monster + persulfaat" toegevoegd en vervolgens wordt het vloeistof/gasmengsel naar de UV-reactor geleid. Hier worden de koolwaterstoffen geoxideerd naar CO₂. Via de waterafscheider en een droogpatroon wordt het gasmonster naar de NDIR infrarood CO₂ analyser gevoerd. De gemeten CO₂-concentratie is een maat voor het TC-gehalte in het monster.



De volgende nadelen kleven aan de UV-persulfaatmethode

Zerodrift	Het is een continue methode waarbij er niet gecompenseerd kan worden voor drift ten gevolge van: <ul style="list-style-type: none"> • niet geheel CO₂ vrije oxidatielucht doordat de CO₂ scrubber niet 100% efficiënt is en de inhoud verouderd (sodalime). • De infraroodabsorptie-analyser (NDIR) drift ten gevolge van temperatureffecten, vervuiling en veroudering.
Responstijd	De respons op veranderingen in de monstersamenstelling is gewoonlijk circa 8 a 12 minuten en zal afhankelijk zijn van: <ul style="list-style-type: none"> • De absorptie en adsorptie van de te meten lage concentraties koolwaterstoffen aan monstervoerende delen. Met name de slang van de monstertransportpomp is een aandachtspunt. Juist bij de lage meetwaarden van 1 á 2 milligram C./liter zal men snel veel van het monster verliezen aan materialen anders dan teflon en glas. • Geheugeneffect door wandeffecten (Memory). De verblijftijd in de UV-reactor dient lang genoeg te zijn. Zodoende is het pompdebiet laag en duurt het lang voordat er een TC-respons volgt.
Oxidatie efficiëntie	De componenten die de analyser moet kunnen detecteren dienen zonder uitzondering omgezet te worden naar CO ₂ . In het condensaat kunnen eveneens componenten voorkomen die thermisch niet afgebroken zijn (zoals in de boiler). Filmenterende aminen zijn voorbeelden van componenten die we wensen te detecteren. Van de UV-persulfaat methode is bekend dat de oxidatie-efficiëntie achterblijft bij "hoge temperatuur oxidatie".
Nulpuntcontaminatie	Wat is een nulpunt? We meten uiterst lage gehalten! <ul style="list-style-type: none"> • De TC-meting wordt ernstig gestoord door de zuiverheid van de persulfaatkristallen en het water waarin de persulfaat is aangemaakt. Als er ook maar enigszins een fractie koolwaterstoffen voorkomt in de persulfaat-oplossing, dan zal dit direct gemeten worden als een TC-concentratie. • CO₂ vanuit de buitenlucht diffundeert in het mengsel in de tank en wordt eveneens gemeten als TC. Koolwaterstoffen van de wand van de kunststof persulfaatcontainer komen eveneens terecht in het mengsel. • Tijdens het mengen van de persulfaat (poedervormig) komen heel gemakkelijk vreemde organische stoffen in het mengsel. Ook die kunnen leiden tot een TC-verhoging.
Gebruik van chemicaliën	Persulfaat is een sterk corrosief mengsel. Het wordt verkocht als een wit poeder en dient wekelijks aangemaakt te worden. Het verbruik is circa 5 a 10 liter per week.
Veiligheid	Persulfaat is een corrosieve en agressieve stof. Leest u er maar eens een normblad op na!
Memory effecten	Het UV-persulfaat principe leent zich niet goed voor een 2-strooms systeem omdat het lang duurt voordat de TC-meting de nieuw te meten concentratie correct aanwijst (T-99). 15 minuten per stroom is de (afhankelijk van de te meten stoffen) de te verwachten "recovery periode".
Nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid	De nauwkeurigheid is afhankelijk van de mengverhouding van de opbrengst van de persulfaatpomp, de monsterpomp en de luchtpomp. Het pompdebiet is ondermeer afhankelijk van de conditie van de gebruikte slangen.
Absolute nul	Er is geen absolute nul. Het nullen van het gehele systeem is nagenoeg niet mogelijk omdat men eenvoudigweg niet kan beschikken over water met een absolute nul (0 milligram C./liter) concentratie.

ODS BV behoudt het recht, zonder voorafgaande mededelingen, de gegevens uit deze brochure aan te passen dan wel te wijzigen.

revisie: 2012-2

ODS Instrumentatie



Tel. : +31(0) 180640879
 Fax. : +31(0) 180640569
 instrumentatie@odsbv.nl

Tel. : +32(0) 35400090
 Fax. : +32(0) 35400099
 instrumentatie-belgie@odsbv.nl

