



En målestasjon under en bro

ATMS600v3 Tekniske spesifikasjoner

ATMS600v3 består av ett skap, inne i dette er det en mindre enhet med den viktigste elektronikken og vannsystemet med pumping, røring og tømning, og målecelle med elektroder og røresystem. Som et alternativ kan et ekstra vannsystem kobles til.

ATMS600v3 styres av en mikroprosessor og ikke av en data-maskin. Men en datamaskin er nødvendig for oppstart, inn- og utdata og for grafiske presentasjoner.

Elektrodesystemet:

Patenterte legeringer
Sølv/sølvklorid
Platina

Programvare: POS V1.5 (eller over) som benytter Windows 2000™/XP/Vista/7 (32 eller 64 bit)

Datalagring: Compact Flash-kort (CF) eller i datamaskinen

Dimensjon: 40 x 30 x 17 cm
(ATMS600v3D 60 x 30 x 17 cm)

Vekt: 8 kg (ATMS600D 12 kg)

Strømforsyning: 12 V DC (eller adapter) Polarisering:

Spenningsområde: ± 5 V

Sweeptyper: Differensialpuls/SquareWave/Staircase

Sweepretning: Anodisk/Katodisk

Min. Sweeptrinn høyde: 5/8 mV

Min Sweeptrinn varighet: 10 ms

Målinger

Inngangsimpedans: > 10⁹ Ω

Oppløsning, gjeldende måling: 16-Bits

Oppløsning, tilbakemelding: 16-Bits

Voltammetri

Lineære Scan, CV, differensial Pulse, Square Wave, Anodiserte overflaten/ katodisk stripping

Kommunikasjon

USB/RS232

Kommunikasjon via Modbus RTU i modus

Modus LAN levering av data gjennom web services eller TCP direkte

4 - 20 mA

SMS varsling

ATMS600v3



Fra en integrert målestasjon i Polen

SensAqua AS


Remote sensing in aquatic systems



SensAquas automatiske system for kontinuerlig fjernovervåking av tungmetaller



Ikke flytende kvikksølv
Ingen kvikksølvsalter
Ingen giftige materialer

ATMS600v3 

Også tilgjengelig som en dobbelcelleversjon ATMS600v3D, og en ikke-automatisk versjon for bruk i laboratoriet, LTMS600v3

- Bestemmelse av flere ulike metaller ved hjelp av én eller to sensorer (Zn, Pb, Cd, Ni, Co, Tl, Hg, osv.)
- Miljøvennlige ikke-giftige elektroder og kjemikalier
- Høy følsomhet, ned til 1 ppb (1 µg/L), med typisk nøyaktighet ± 10 % på 10 ppb
- Automatisk oppdatering av software og firmware på Internett
- Stabil over tid, typisk en måned uten tilsyn
- Enkelt vedlikehold, med all elektronikk på et mikroprosessor kort
- Kort tid for hver analyse (2-5 minutter)
- Ubetydelige driftskostnader og vedlikehold
- Kompakt versjon montert på vegg, men kan også leveres som komplett gulvskap eller i form av en forenklet versjon for manuell bruk i et laboratorium. Integreerte automatiske systemer kan også tilbys, også for å måle pH, TOC, konduktivitet osv.
- Brukervennlig kalibrering
- Automatisert sampling, forbehandling og analyse
- Automatisk elektrokjemisk rengjøring av elektroder
- Kvantifisering av ulike metallformer (spesiering)
- Lite prøvolum (35 ml)
- Enkel og brukervennlig programvare for kontroll av utstyret og presentasjon av resultater
- Sanntid og on-line data presentasjon, hvis ønskelig også på Internett

Ytterligere informasjon:

sensaqua@sensaqua.com

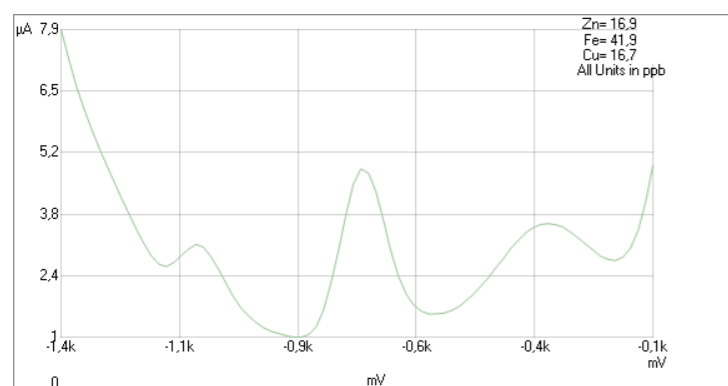
www.sensaqua.com

Tel. +47 21 68 79 29

VOLTAMMETRI er en elektroanalytisk metode der metaller eller andre forbindelser målt ved hjelp av deres redox- og diffusjonsegenskaper, eksempel: For reduksjon av sinkmetall, eller oksidering av fast sinkmetall til Zn^{2+} ioner: $Zn^{2+} + 2e^- = Zn(s)$ eller $Zn(s) = Zn^{2+} + 2e^-$

Dette er en meget følsom analyseteknikk som er velegnet for påvisning av tungmetaller for online og automatisk overvåking som ingen andre metoder kan brukes til slike formål. Voltammetri er rask, enkel og har lave kostnader. Instrumentkostnadene ligger langt under typiske laboratorieinstrumenter som ICP, ICP-MS og kromatografisk utstyr. Metoden har god følsomhet med deteksjonsgrenser for de viktigste tungmetaller i nedre ppb-område eller lavere. Metoden er derfor godt egnet for bruk i analyser av drikkevann, industrielle prosesser mm.

Den store fordelen med denne metoden, sammenlignet med andre metoder, er imidlertid at den også kan benyttes ved ubetjent fjernovervåking.

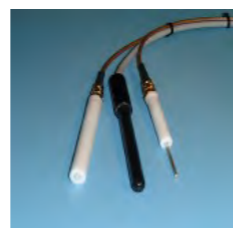


A typical voltammetric curve

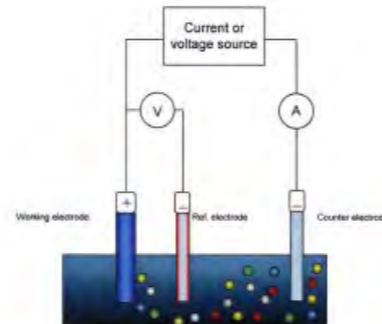
Fem krav er nødvendig for en automatisk voltammetrisk analysemetode:

1. Tilstrekkelig høy overspenning for målinger uten interferens fra dannelse av hydrogengass
2. Tilstrekkelig lang stabilitet over tid uten vedlikehold
3. Tilstrekkelig følsomhet for overvåking av forurensninger i lave konsentrasjoner
4. Kun ikke-giftig materiale blir benyttet (dette er spesielt viktig for bruk utenfor et laboratorium)
5. Lav pris

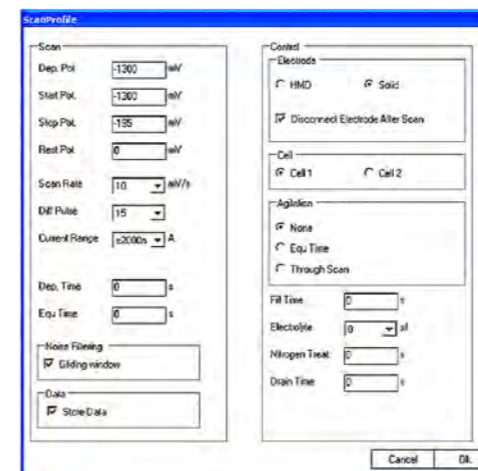
For å følge en automatisk overvåkingstasjon see: www.sensaqua.com/ATMS



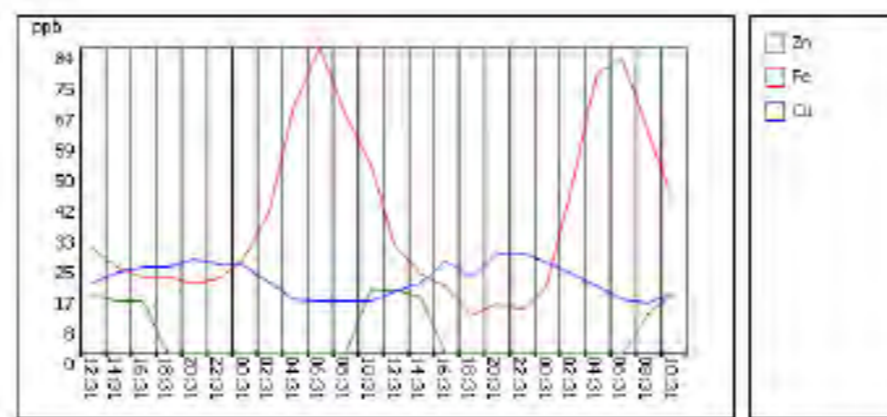
Elektroder



Measuring cell with electrodes



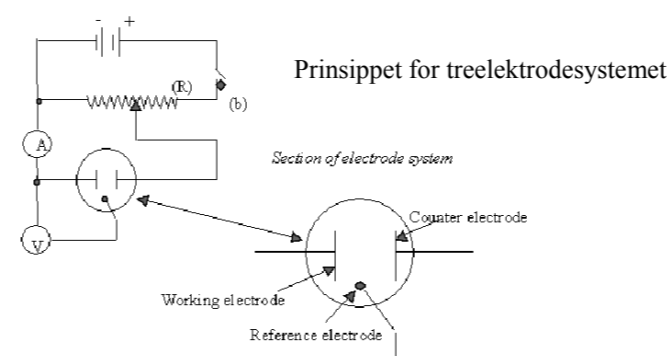
Fra programmeringspanelet



Typiske resultater fra målinger over tid i en elv i nærheten av et gruveområde i Norge

Aktuelle brukergrupper

- ◆ Private- og offentlige institusjoner - overvåking av kvaliteten på kommunalt drikkevann og spillvann
- ◆ Oppgradering av allerede etablerte automatiske overvåkingsstasjoner, også til å omfatte tungmetaller
- ◆ Metall- og metallurgisk industri
- ◆ Nedlagte industriområder og - gruver
- ◆ Byggearbeid
- ◆ Olje og shipping
- ◆ Avfalls- og forbrenningsanlegg
- ◆ Aquakultur, havbruk
- ◆ Grunnforskning og bruk i laboratoriet



Prinsippet for treelektrodesystemet



Det benyttes et treelektrodesystem, med en arbeidselektrode, en referanselektrode og en motelektrode. Referanselektroden brukes til å kontrollere et gitt potensial over en tidsprofil vs. arbeidselektroden ved null strøm. Strømmen måles mellom arbeidselektroden og motelektroden, med en påtrykt spenning tilpasset nevnte tidsprofil.

Det er mange ulike voltammetriske teknikker, avhengig av angitt tidsprofil. De mest vanlige er lineær Scan Voltammetri, Square Wave Voltammetri og Differensial Pulse Voltammetri.

Stripping Voltammetri er blant de mest sensitive metoder, kombinert med en av de ovennevnte teknikkene. Ved hjelp av denne metoden blir metallionene i prøven først redusert til fast metall som deponeres på overflaten av arbeidselektrode og derved blir oppkonsentrert, etterfulgt av en oksidasjon av det deponerte metallet. Høyere følsomhet kan oppnås ved å øke deponeringstiden.

Et alvorlig problem i voltammetri er sidereaksjonen:



Dette vil gi en forstyrrende elektrisk strøm. Denne strømmen har tradisjonelt blitt undertrykket ved hjelp av en målelektrode av flytende kvikksølv, eller en kvikksølvfilmelektrode fremstilt ved å bruke et kvikksølv salt. Her benytter man seg av at kvikksølv har et svært høyt overpotensial i forhold til hydrogen, slik at reaksjonen ovenfor undertrykkes.

Både flytende kvikksølv og kvikksølv salt er i dag helt uakseptabelt på grunn av giftighet, spesielt gjelder dette for bruk utenfor et laboratorium med kontrollerte betingelser. Omfattende forskning har blitt utført internasjonalt i mange år for å finne alternative elektrodematerialer. Gjennombruddet kom i 2000 da forskere ved Norsk teknisk-naturvitenskapelige universitet, Institutt for kjemi, Trondheim, fant at enkelte faste legeringer hadde positive egenskaper med undertrykking av nevnte hydrogenreaksjon. Dette har blitt ytterligere utviklet og er patentert internasjonalt. ATMS-utstyret for uten tilsyn å fjernovervåke tungmetaller i vann og spillvann er basert på om-



ATMS600v3

**Generell deteksjonsgrense for måling i naturlig vann (drikkevann og rent vann fra innsjøer) i lav ppb området.
Noen omtrentlig veiledende elektrolabile verdier ved bruk av differensial puls anodisk stripping voltammetri:**

Metal som skal overvåkes	Arbeidselektrode	Støtteelektrolytt (kjemikalier med høy renhet er nødvendig)	E_p (V) ¹⁾	Deteksjonsgrense ²⁾	Tilsatt ligand
Mn(II)	Fast sølvlegering	Ammoniumkloride buffer (pH 6.4) (or NH ₄ Cl 0.02 M)	-1.45	< 5 ppb	
Zn(II)	Fast sølvlegering	Ammoniumkloride buffer (pH 6.4) (or NH ₄ Cl 0.02 M)	-1.05	< 5 ppb	
Cd(II)	Fast sølvlegering	Ammoniumkloride buffer (pH 6.4) (or NH ₄ Cl 0.02 M)	-0.65	< 5 ppb	
Pb(II)	Fast sølvlegering	Ammoniumkloride buffer (pH 6.4) (or NH ₄ Cl 0.02 M)	-0.50	< 2 ppb	
Tl(I)	Fast sølvlegering	Acetatbuffer pH 6.4	-0.75	< 5 ppb	
Bi(III)	Fast sølvlegering	Ammoniumkloride buffer (pH 3)(or NH ₄ Cl 0.02 M)	-0.35	< 10 ppb	
Cu(II)	Fast gullegering	HCl (0.01 M)	+0.25	< 1 ppb	
Ni(II)	Fast sølvlegering	Ammoniumkloride buffer (pH 9.6)	-0.95	< 2 ppb	DMG ⁴⁾
Co(II)	Fast sølvlegering	Ammoniumkloride buffer (pH 9.6)	-1.15	< 2 ppb	DMG ⁴⁾
Hg(II)	Fast gullegering	HNO ₃ (10 mM) and HCl (10 mM)	+0.55	< 1 ppb	
Cr(VI)	Fast gullegering	HCl (0.1 M)	+0.25	< 5 ppb	
As(III)	Fast gullegering	HCl (0.2 M)	+0.15	< 1 ppb	
Fe(II)/Fe(III)	Fast sølvlegering	Tri-natrium citrate 5.5 hydrat eller NH ₄ Cl (0.02 M)	-0.80	< 2 ppb	

DMG = Dimethylglyoxim Deponeringstid = 360 s²⁾

¹⁾ Peak potentialer (E_p) kan variere med valgt referanselektrode (RE), (table values are against newly made Ag-AgCl/KCl 3 M RE). (Counter electrode is Platinum).

²⁾ For å øke følsomheten kan deponeringstiden økes, men deponeringstider over 1800 sekunder anbefales ikke. Ytterligere økning av følsomhet kan også oppnås ved bruk av square wave voltammetri.

³⁾ Med adsorptiv differential pulse katodisk stripping voltammetri (deponeringspotensial på - 0.75 V i 60 s).

⁴⁾ Hvis Ni(II) and Co(II) er til stede samtidig i prøven; bruk en blanding av DMG (0.3 mM), oxime (0.02 mM) og nioxime (0.01 mM).

(Maksimalt antall metaller som kan males samtidig er fem, f.eks. Mn(II), Zn(II), Cd(II), Pb(II) and Cu(II) (med fast sølvlegering arbeids-elektrode).