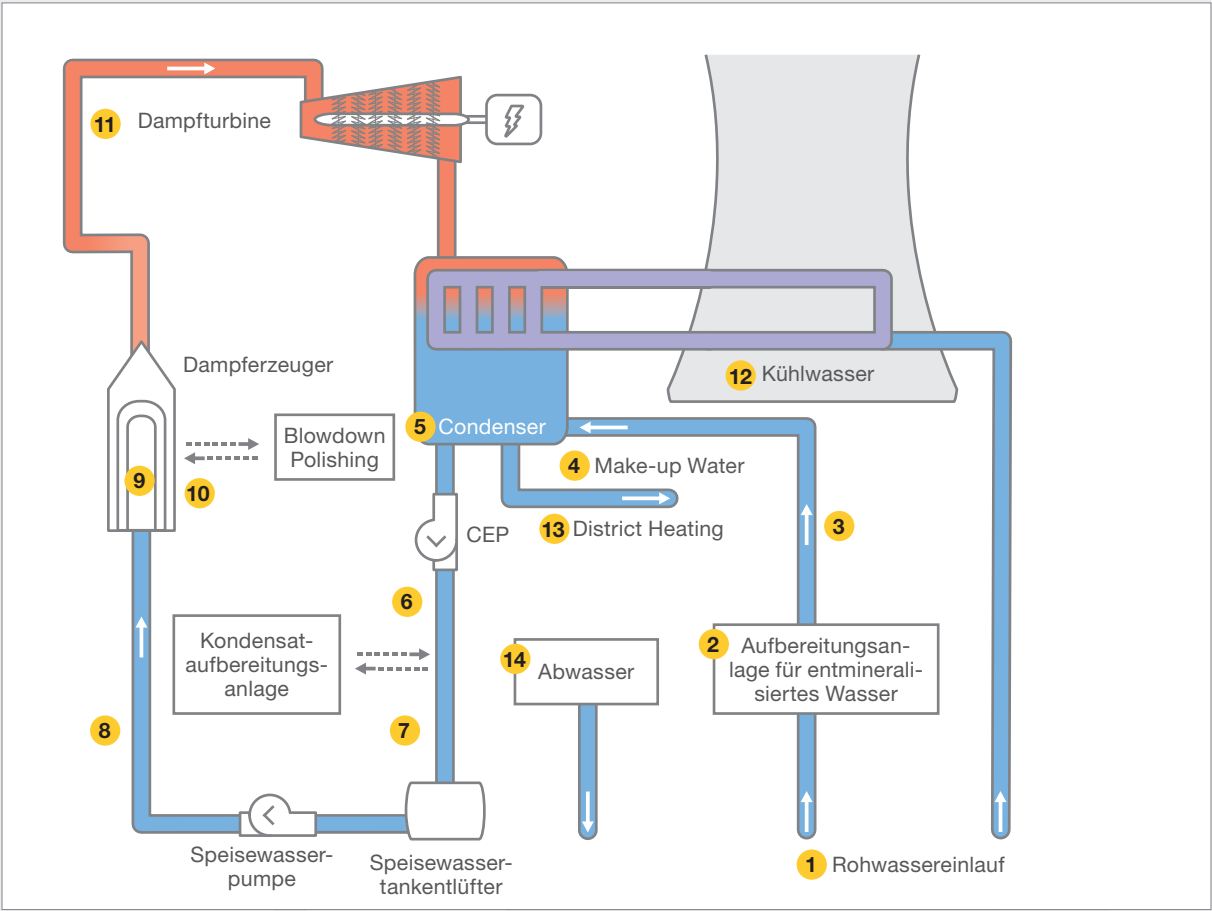




 Zuverlässige Online-Überwachung
des Wasser-Dampf-Kreislaufs in
Kernkraftwerken



Zuverlässige Online-Überwachung des Wasser-Dampf-Kreislaufs in Kernkraftwerken



Messpunkte und Schlüsselparameter

	pH	SC	CACE	DCACE	Na	SiO ₂	DO	H2	N ₂ H ₄	TOC	UV ₂₅₄	TURB	DISF	ORP
1 Rohwasser	○	○									○	○	○	
2 Aufbereitungsanlage für entmineralisiertes Wasser	○	○			○	○				○	○	○	○	
3 Auslass für entmineralisiertes Wasser		●			○	○				○				
4 Zusatzwasser		●			○	○								
5 Kondensatsammelbehälter			●		○									
6 Nachgeschaltete Pumpe für Hauptkondensat	●	●	●	○	●		●		○			○		
7 Auslass Kondensataufbereitungsanlage		○	●		●	○								
8 Speisewasser	●	●	●				●	○	○			○		○
9 Dampferzeuger Wasser	●	●	●	○	●	○						○		
10 Dampferzeuger Absalz-Auslass für Ionentauscher		○	●		●	○								
11 Hauptdampf			●	○	●	○		○						
12 Kühlwasser für Kondensator	●	●										○	●	
13 Fernwärme	○	●	○											
14 Abwasser	●	●					○					●	○	

SC = Spezifische Leitfähigkeit
CACE = Leitfähigkeit nach Kationenaustausch
DCACE = Entgaste Leitfähigkeit nach Kationenaustausch
H₂ = Gelöster Wasserstoff
DO = Gelöster Sauerstoff

pH = pH-Wert
ORP = Oxidation/Reduction Potential
PO₄ = Phosphat
SiO₂ = Kieselsäure
Na = Natrium
N₂H₄ = Hydrazin

TOC = Gesamter organischer Kohlenstoff
UV₂₅₄ = Organische Stoffe
TURB = Trübung
DISF = Desinfektionsmittel

● = Erforderlicher Parameter nach Richtlinien und Normen
○ = Optionale Parameter je nach Wasserqualität, Wasseraufbereitungsprozess, Kraftwerkskonfiguration, Betriebsart, Metallurgie und angewandter chemischer Behandlung

Leitfähigkeit (Säure)



AMI Powercon A

Leitfähigkeit nach Kationenaustausch (CACE)

- Temperaturkompensation für starke Säuren
- Integrierter, leicht austauschbarer Kationentauscher mit automatischer Entlüftung
- Option für einen zweiten vorge-spülten Kationentauscher für einen schnellen Austausch des verbrauchten Kationenharzes

Säureleitfähigkeit
0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Leitfähigkeit (spezifisch/Säure)



AMI Deltacon Power

Leitfähigkeit vor und nach Kationenaustausch (CACE) mit herkömmlichen Harzsäulen

- Berechnung und Anzeige des pH-Wertes und der Konzentration des Alkalisierungsmittels durch differentielle Leitfähigkeitsmessung (VGB-S-010-T-00)
- Automatische Überwachung des Kationenharzverbrauchs mit Alarm
- Wählbare Temperaturkompensationen (für alle gängigen Alkalisierungsmittel und starken Säuren)

Spezifische Leitfähigkeit
0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Säureleitfähigkeit
0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
pH-Bereich
pH 7.5-11.5
Alkalisierungsmittel
Konzentration in ppm
(z. B. Ammoniak 0.01-10 ppm)



AMI-II CACE

Leitfähigkeit vor und nach Kationenaustausch (CACE) mit EDI-Modul für automatische und kontinuierliche Harzregeneration

- Keine Harzsäulen erforderlich:
 - kein Harzaustausch
 - keine Chemikalien für die Regeneration
 - reduzierte Wartungen
 - reduzierte Betriebskosten
- Lückenlose Messung von CACE: Keine Lücken und keine hohen CACE-Werte durch erschöpfte Harzsäule
- Lieferbare Ausführung als separater Transmitter und Modul zur Systemintegration

Spezifische Leitfähigkeit
0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Säureleitfähigkeit
0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
pH-Bereich
pH 7.5-11.5
Alkalisierungsmittel
Konzentration in ppm
(z. B. Ammoniak 0.01-10 ppm)

Leitfähigkeit (entgaste Säure)



AMI Deltacon DG

Spezifische Leitfähigkeit, CACE und entgaste CACE nach ASTM D4519 via Probenerhitzer

- Atmosphärische Druckmessung zur automatischen Siedepunkt-kompensation bei Luftdruck-änderungen für reproduzierbare Messungen
- Sichere Bedienung durch automatische Abschaltfunktion des Probenerhitzers bei geringem Probendurchfluss
- Integriertes Probenkühlsystem: keine Kühlwasserversorgung erforderlich

Leitfähigkeit (spezifisch, Säure, Säure entgast)

0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

pH-Bereich

pH 7.5-11.5

Alkalisierungsmittel

Konzentration in ppm

(z. B. Ammoniak 0.01-10 ppm)



AMI-II CACE DG

Spezifische Leitfähigkeit, CACE und entgaste CACE nach ASTM D4519 über Probenerhitzer mit EDI-Modul zur automatischen und kontinuierlichen Harzregeneration.

- Probenerhitzer mit kontinuierlicher Bestimmung des Heizsollwerts auf Basis des Atmosphärendrucks
- Effektive und stabile CO₂-Entfernung aus Proben
- Effiziente Probenkühlung mit eingehender Probe: kein heisses Wasser fließt in den Abfluss.
- Dauerbetrieb mit automatischer Regeneration des Kationenaustauschharzes durch Elektrodeionisation (EDI)
- Minimaler Probendurchfluss, Panelgrösse und Stromverbrauch

Leitfähigkeit (spezifisch, Säure, Säure entgast)

0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$

pH-Bereich

pH 7.5-11.5

Alkalisierungsmittel

Konzentration in ppm

(z. B. Ammoniak 0.01-10 ppm)

Leitfähigkeit (spezifisch)



AMI Powercon S

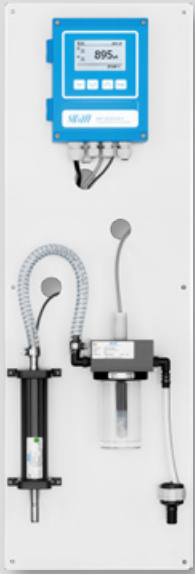
Spezifische (gesamte) Leitfähigkeit für hochreines Wasser

- Wählbare Temperaturkompensationen für unterschiedliche Probenqualitäten und Alkalisierungsmittel
- Automatische Nullkalibrierung mit integriertem Hochpräzisionswiderstand
- Zwei-Elektroden-Titan-Leitfähigkeitssensor mit hochpräziser Zellkonstante, integrierter Pt1000-Temperatursensor
- Patentiertes Slot-Lock-Sensordesign für einfache Installation und Inbetriebnahme

Spezifische Leitfähigkeit

0.055 $\mu\text{S}/\text{cm}$ -30 mS/cm

Desinfektionsmittel



AMI Solicon4

Spezifische (gesamte) Leitfähigkeit für Oberflächenwasser, Kühlwasser und Abwasser

- Wählbare Temperaturkompensation mit absolutem (keinem) linearen Koeffizienten oder nichtlinearer Funktion
- Unempfindlich gegen Verschmutzung dank Vier-Elektroden-Design
Keine Messfehler wegen Polarisierungseffekten
- Messung von Konzentrationen (NaCl, NaOH und Säuren in %), Salzgehalt und TDS-Wert möglich
- Optionaler deltaT-Sensor zur Durchflussmessung

Spezifische Leitfähigkeit
0.1 μ S/cm - 100 mS/cm
Salzgehalt (als NaCl)
0-4.6%
TDS (Koeffizient)
0.0 mg/l-20 g/l



AMI Codes-II

Kolorimetrische Messung (DPD-Verfahren) von freiem Chlor und anderen Desinfektionsmittel-Konzentrationen

- Keine Beeinträchtigung durch Meerwasser, Abwasser oder Zusatzstoffe wie Korrosionsschutzmittel und Antiscalants (Verkrustungsinhibitoren)
- Hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit durch automatische Nullpunktkalibrierung vor jeder Messung
- Reduzierte Wartungen durch optionales Reinigungsmodul und hohe Toleranz gegenüber Verschmutzung

Freies Chlor
0-5 ppm
Chlordioxid, Brom
0-6 ppm
Ozon
0-1 ppm



AMI Codes-II CC

Kolorimetrische Messung (DPD-Verfahren) des freien, gebundenen und gesamten Chlors

- Bestimmung des freien und gesamten Chlors und Berechnung von Monochloramin, Dichloramin und gebundenem Chlor
- Frei wählbare Messintervalle für einen optimierten Einsatz von Reagenzien
- Schnelle und einfache Verifikation mit benutzerfreundlichem Festkörperstandard

Freies Chlor
0-5 ppm
Gebundenes Chlor
durch Berechnung
Chlor gesamt
0-5 ppm
Monochloramin
durch Berechnung
Dichloramin
durch Berechnung



AMI Codes-II TC

Kolorimetrische Messung (DPD-Verfahren) des gesamten Chlors und des Dichloramins

- Bestimmung des gesamten Chlors und Berechnung von Dichloramin
- Kontinuierliche, automatische Überwachung der wichtigsten Gerätefunktionen (verschmutztes Photometer, Probenfluss, Reagenzienstand)
- Integrierte pH-Messung mit Temperaturkompensation als Option verfügbar

Chlor gesamt (Standardmodus)
0-5 ppm
Chlor gesamt (erweiterter Modus)
0-10 ppm
Dichloramin
durch Berechnung

Gelöster Wasserstoff



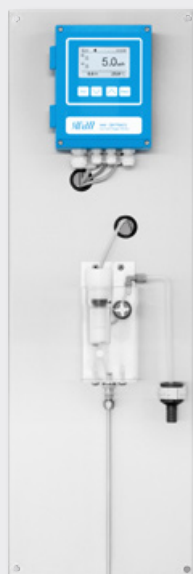
AMI Hydrogen QED

Messung des gelösten Wasserstoffs im Spurenbereich zur Korrosionsüberwachung

- Faraday-Elektrode zur automatischen oder manuellen Überprüfung der elektrochemisch erzeugten Wasserstoffkonzentration im ppb-Bereich
- Automatische Selbstregeneration des Sensors in konfigurierbaren Intervallen
- Langlebiger amperometrischer Wasserstoffsensoren

Gelöster Wasserstoff (H₂)
0-800 ppb
Sättigung
0-50%

Gelöster Sauerstoff



AMI Oxytrace

Amperometrische Messung der Konzentration von gelöstem Sauerstoff im Spurenbereich

- Sensor mit drei Elektroden (Goldkathode, Silberanode und Guard-Elektrode aus Silber) und Temperatursensor. Schnellere Erstreaktionszeit nach Wartung durch Guard-Elektrode aus Silber
- Automatische Temperatur- und Luftdruckkompensation für einfache Kalibrierung mit Umgebungsluft
- Automatische Elektrolytüberwachung
- Verfügbar auf einer kompakten Platte (280 x 180 mm)

Gelöster Sauerstoff
0-20 ppm
Sättigung
0-200%



AMI Oxytrace QED

Messung des gelösten Sauerstoffs im Spurenbereich inkl. integrierter Selbstüberprüfung

- Faraday-Elektrodenanordnung für automatische oder manuelle Überprüfung mittels elektrochemisch erzeugter Sauerstoffkonzentration im ppb-Bereich
- Überwachung der Membranintegrität und des Elektrolyts durch Faraday-Verifizierung
- Einfacher Membran- und Elektrolytaustausch, Sensorkappe für bis zu 24 Monate Betrieb
- Verfügbar auf einer kompakten Platte (400 x 420 mm)

Gelöster Sauerstoff0
0-20 ppm
Sättigung
0-200%

Hydrazin/ Carbodihydrazid



AMI Hydrazine

Membranfreies, amperometrisches Drei-Elektroden-System zur Bestimmung von Hydrazin oder Carbodihydrazid

- Wartungsarmes Gerät ohne Membran- oder Elektrolytaustausch
- Verlässliche Messung mit stabilem Nullpunkt, keine Querempfindlichkeiten zur Probenaufbereitung
- Langlebiger Sensor mit automatischer Sensorreinigung und fortwährender Überwachung der Reinigungseffizienz

Hydrazin
0-600 ppb
Carbodihydrazid
0-600 ppb

Organische Stoffe (UV₂₅₄)



AMI SAC254

Messung der UV-Absorption bei 254 nm (SAC254) zur Bestimmung des organischen Kohlenstoffs

- Unempfindlich gegen Verschmutzung der optischen Komponenten durch dynamische Messung bei mehreren Weglängen
- Integrierte Greifprobenfunktionalität
- Korrelation zu DOC, TOC und anderen Parametern durch Kalibrierung oder manuelle Konfiguration der Korrelationsparameter
- Integrierte Trübungskorrektur bei 550 nm nach DIN 38404-3

UV-Absorption
UVA 0-300 m⁻¹
UV-Transmission
0-100%
DOC, TOC
Konzentration ppm

pH-Wert/ Redoxpotential



AMI-II pH-Redox QV-Flow

Potentiometrische Messungen von pH-Wert oder Redoxpotential für Proben mit geringer Leitfähigkeit

- pH- oder Redox-Elektrode mit Flüssigelektrolyt-Referenzsensoren und Pt1000-Temperatursensor
- Automatische Temperaturkompensationsmodelle für die pH-Messung
- Einfaches Kalibrierverfahren ohne Sensor-ausbau
- Wirtschaftlicher Betrieb des Geräts dank nachfüllbarem Flüssig-elektrolyt der Referenzelektrode

pH-Wert
pH 1-13
Redoxpotential (ORP)
-1500 bis 1500 mV



AMI-II pH-Redox M-Flow

Potentiometrische Messung des pH-Werts oder Redox-Potenzials für Oberflächenwasser, Kühlwasser und Abwasser

- Kombinierte pH- oder Redox-Elektrode mit Gelelektrolyt, mit einem Pt1000-Temperatursensor
- Automatische Temperaturkompensation für die pH-Messung nach Nernst
- Einfache Kalibrierung ohne Ausbau des Sensors
- Minimaler Wartungsaufwand durch integrierte Sensorreinigung mit optionaler Sprühdüse zur Sensorreinigung

pH-Wert
pH 1-13
Redoxpotential (ORP)
-1500 bis 1500 mV

Kieselsäure



AMI Silica

Kolorimetrische Messung von reaktivem Siliciumdioxid im Wasser-Dampf-Kreislauf und bei der Herstellung von entmineralisiertem Wasser

- Nachweisgrenze von 1 ppb
- Automatischer Nullabgleich vor jeder Messung
- Wählbares Messintervall für geringen Reagenzienverbrauch
- Einfach zu bedienen, integrierte Greifprobenfunktionalität
- Optionaler zweiter Probenkanal oder automatischer Probensequenzer; bis zu sechs Probeneingänge

Kieselsäure
0-5000 ppb



AMI Silitrace

Bestimmung der Spurenkonzentration von Siliciumdioxid

- Nachweisgrenze von 0.5 ppb
- Automatische Probenerwärmung und Funktionen für geregelte Reaktionszeit sorgen für höchste Präzision
- Automatische Nullkalibrierung (täglich)
- Programmierbare, automatische Kalibrierung
- Einfach zu bedienen, integrierte Greifprobenfunktionalität
- Optionaler zweiter Probenkanal oder automatischer Probensequenzer; bis zu sechs Probeneingänge

Kieselsäure
0-1000 ppb

Natrium



AMI Sodium P

Gelöstes Natrium für Proben mit einem pH-Wert ≥ 7

- Nachweisgrenze von 0.1 ppb
- Zuverlässiges System zur Zugabe von Alkalisierungsreagenzien für Diisopropylamin oder Ammoniak, mit kontinuierlicher Überwachung des pH-Werts und Alarm
- Automatische Temperaturkompensation und einfache Zweipunkt-Kalibrierung
- Einfach zu bedienende, integrierte Greifprobenfunktionalität
- Optionaler zweiter Probenkanal, automatischer Probensequenzer; bis zu sechs Probeneingänge und automatische Regeneration der Natriumelektrode
- Verfügbar auf einer kompakten Platte (375 x 700 mm)

Natrium
0-10000 ppb



AMI Sodium A

Messung des gelösten Natriums für Proben mit pH-Wert ≥ 2 und pH-Wert < 8

- Nachweisgrenze von 0,1 ppb
- pH-Wert-gesteuerte Zugabe von Alkalisierungsreagenzien für Diisopropylamin mit wartungsfreier Luftpumpe
- Optionaler zweiter Probenkanal oder automatischer Probensequenz; bis zu sechs Probeneingänge

Natrium
0-10000 ppb



AMI Soditrace

Messung der Natriumkonzentration im Spurenbereich in hochreinem Wasser

- Niedrigste verfügbare Nachweisgrenze für Natriumionenkonzentrationen von 0.001 ppb
- pH-Wert-gesteuerte Zugabe von Alkalisierungsreagenzien für Diisopropylamin bis zu einem pH-Wert von 12 mit wartungsfreier Luftpumpe
- Programmierbare automatische Dreipunkt-Kalibrierung mit bekannter Zugabe im ppb-Bereich (Nachweisgrenze für Natriumreste: 0.001 ppb)
- Programmierbare automatische Regeneration der Natriumelektrode

Natrium
0-10000 ppb

Gesamter organischer Kohlenstoff



AMI-II LineTOC

Online-Überwachung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in hochreinem Wasser

- Reagenzienfreies Überwachungssystem mit Leitfähigkeitsdifferenz vor und nach der UV-Oxidation
- Reaktionszeit unter 2 Minuten für schnelle Trenderkennung ohne kostspielige Laboranalysen
- Einfach zu bedienende, integrierte Greifprobenfunktionalität
- Verfügbar auf einer kompakten Platte (700 x 450 mm)

Organischer Kohlenstoff gesamt (TOC)
0-1000 ppb

Trübung



AMI Turbiwell Power

Berührungslose Trübungsmessung zur Trendüberwachung von Korrosionsprodukten

- LED-Lichtquelle für lange Lebensdauer und stabile Messung, beheizte Optik zur Vermeidung von Kondensationseffekten
- Automatische oder manuelle Messkammerspülung zur Reinigung
- Berührungsloses Design verhindert Verschmutzung der optischen Oberflächen und Analysatordrift: kalibrierungsfrei

Trübung
0-200 FNU/NTU



AMI Turbiwell 7027/mit LED

Berührungslose Trübungsmessung in Wasseraufbereitungsanlagen für Rohwasser, Kühlwasser und Abwasser

- AMI Turbiwell W/LED nach US EPA 180.1AMI
- Turbiwell 7027 nach ISO 7027 (rote Infrarot-LED)
- Beheizte Optiken verhindern Messfehler und Kondensation
- Integrierter Konstantkopf für kontinuierlichen Probenfluss in die Messkammer
- Schnelle und einfache Verifizierung mit Primär- und Sekundärstandard
- Keine Verbrauchsmaterialien, keine Verschleissteile, keine Wartungskosten
- Optionaler DeltaT-Durchflussmesser und Probenentgaser zur Vermeidung störender Blasenbildung in der Probe

Trübung (ISO)
0-200 FNU/NTU
Trübung (EPA)
0-100 FNU/NTU

Tragbare Instrumente



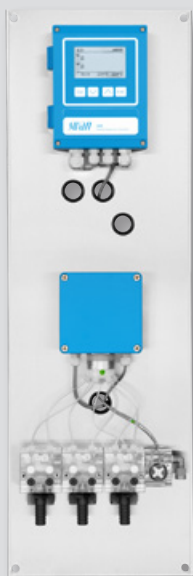
AMI Inspector

Portable Qualitätssicherung (Verifizierung) vorhandener On-line-Messungen. Verfügbar für Leitfähigkeits-, Wasserstoff-, Sauerstoff- und pH-Wert-Messungen

- USB-Datenlogger-Schnittstelle für lebenslange Datenspeicherung in einem wählbaren Intervall
- Wiederaufladbarer Akku für mehr als 24 Stunden Standalone-Betrieb
- Rezertifizierung durch Swan möglich

Leitfähigkeit
0.055-1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Wasserstoff
0-800 ppb
0-50% Sättigung
Gelöster Sauerstoff
0-20 ppm
0-200% Saturation
pH-Bereich
pH 1-12

Optionen



AMI Sample Sequencer

Komplettsystem für das automatische, kontinuierliche Multiplexen von bis zu sechs Probeneingängen auf einen Prozessanalysator

- Komplettsystem inklusive Steuerelektronik, Rückdruckregler und Nadelventil für jeden Probeneingang und Durchflussmessung
- Signalausgänge zur Anzeige des aktiven Probeneingangs und des Durchflussalarms
- Optionales Modul zur gemeinsamen Verwendung mit diesen Überwachungssystemen:
 - AMI Sodium P
 - AMI Sodium A
 - AMI Silica
 - AMI Silitrace
 - AMI Phosphate HL



Cleaning Module

Zuverlässige und genaue Messungen werden durch die Verhinderung von biologischem Wachstum in der Durchflusszelle und im Photometer gewährleistet

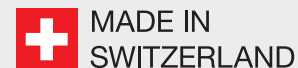
- Automatische Reinigung durch Zugabe von einer oder zwei Reinigungslösungen (z. B. 2,5%ige Hypochloritlösung und/oder 2,5%ige verdünnte Schwefelsäure)
- Individuell programmierbares Reinigungsintervall
- Automatische Überwachung des Reagenzienstands
- Optionales Modul zur gemeinsamen Verwendung mit diesen Überwachungssystemen:
 - AMI Codes-II
 - AMI Codes-II CC
 - AMI Codes-II TC
 - AMI Phosphate-II
 - AMI Phosphate HL
 - AMI SAC254

Swan AMI Monitor Konzept



Swan Instrumente werden als betriebsbereit montierte Baugruppen ausgeliefert. Damit wird eine einfache Systemintegration sowie eine hohe Bediener- und Wartungsfreundlichkeit gewährleistet.

Höchste Standards in Entwicklung und Produktion sichern die von unseren Kunden geschätzte Qualität der Geräte.



Vollständige Systemintegration

- Bedienerfreundliche Installation und Inbetriebnahme der auf standardisierten Panels montierten Instrumente
- Vielseitige Kommunikation über Profibus, Modbus, HART-Protokoll, USB Schnittstelle und Analogausgänge
- Einfache Prozesssteuerung mit integrierten Regelfunktionen (P, PI, PID oder PD), Relais- oder Analogausgang

Einfache Bedienung und Wartung

- Einfache Bedienung und Wartung aller Geräte durch einheitliche Menüführung – eine Plattform für alle Geräte
- Übersichtlicher Aufbau der Instrumente, gute Zugänglichkeit aller Komponenten zur effizienten Wartung
- Selbsterklärende Wartungsroutinen, die vom Betreiber selbstständig durchgeführt werden können

Höchste Qualitätssicherung

- Jedes Gerät durchläuft vor der Auslieferung eine präzise Werkskalibrierung sowie strenge Qualitätskontrollen
- Automatische Überwachung sowie Alarmer von Reagenzienfüllständen und Sensorfunktionen durch das Gerät
- Integrierte Durchflussmessung zur Plausibilitätsüberwachung für alle Analysatoren verfügbar

Swan Kundendienst und Wartung

Fachgerechte Schulung und Wartung

- Flexibler Wartungsservice – auf Anfrage oder planmässig
- Rekalibrierung und -zertifizierung durch Experten
- Umfassende Produktschulungen zur Stärkung des Fachwissens Ihres Teams

After-Sales-Support

- Kompetente Experten für alle technischen Anfragen verfügbar
- Planmässige Wartungsbesuche zur Vermeidung von Ausfallzeiten
- Schneller und zuverlässiger Service – vor Ort

Originalteile und Reparaturen

- Service vor Ort auf Anfrage inkl. Lieferung von Ersatz- und Verbrauchsmaterial
- Original Swan-Sensoren, -Reagenzien und Komponenten
- Bequeme Reparaturen durch Einsendung bei regionalen Swan-Servicecenter



- Swan Headquarters
- Swan Subsidiaries
- Distributors

We make water safe.

