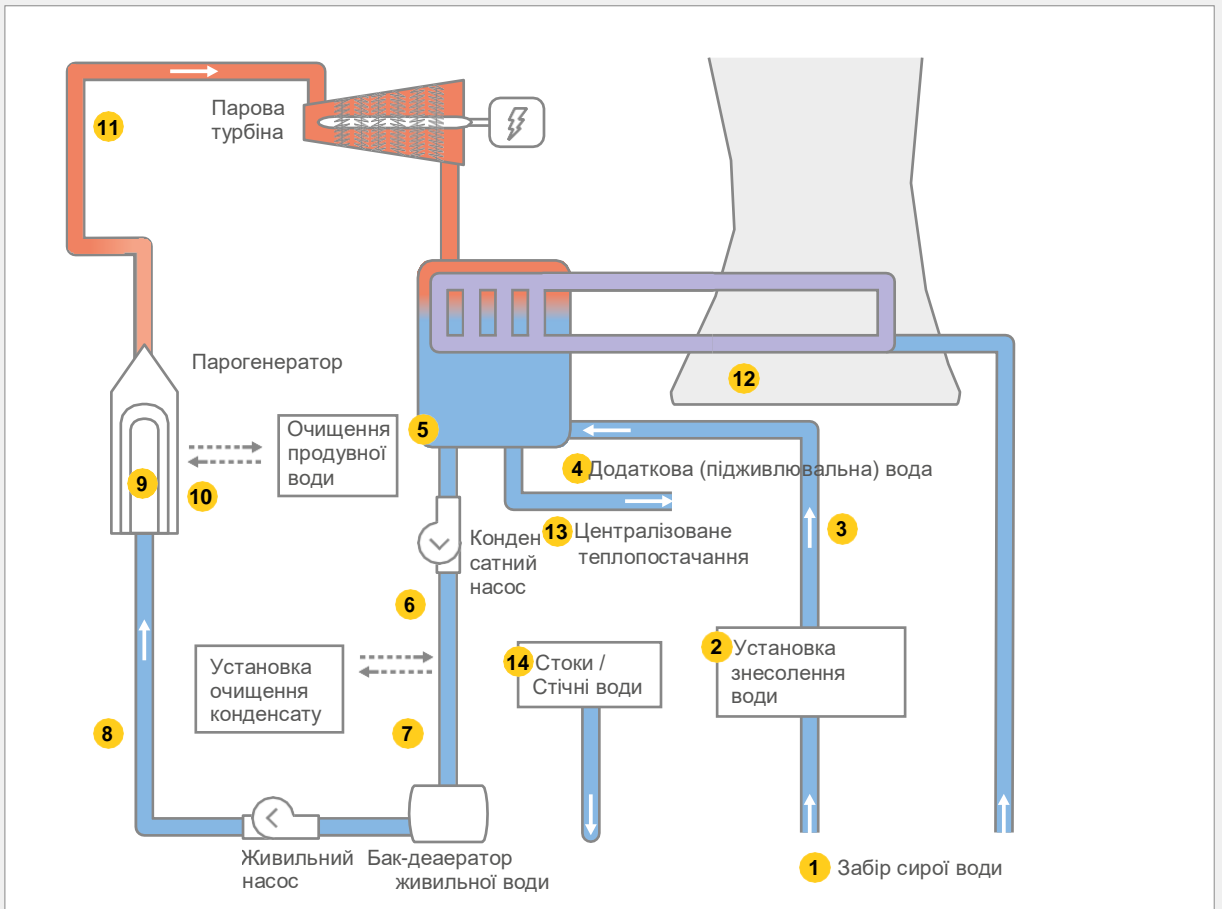




Надійний онлайн-моніторинг
водопарового тракту на атомних
електростанціях



Надійний онлайн-моніторинг водопарового тракту на атомних електростанціях



Точки контролю та ключові параметри

	pH	SC	CACE	DCACE	Na	SiO ₂	DO	H ₂	N ₂ H ₄	TOC	UV ₂₅₄	TURB	DISF	ОВП
1 Сира вода	○	○									○	○	○	
2 Установка знесолення води	○	○			○	○				○	○	○	○	
3 Вихід знесоленої води		●			○	○				○				
4 Додаткова (підживлювальна) вода		●			○	○								
5 Конденсатозбірник конденсатора			●		○									
6 Основний конденсат після насоса	●	●	●	○	●		●		○			○		
7 Вихід з установок очищення конденсату		○	●		●	○								
8 Живильна вода	●	●	●				●	○	○			○		○
9 Вода парогенератора	●	●	●	○	●	○						○		
10 Парогенератор Вихід з установок знесолення продувної води		○	●		●	○								
11 Гостра пара			●	○	●	○		○						
12 Охолоджувальна вода для конденсатора	●	●										○	●	
13 Централ. теплопостачання	○	●	○											
14 Стоки/Стічні води	●	●					○						●	○

SC = питома електропровідність
 CACE = Питома електропровідність після катіонітування
 DCACE = Дегазована питома електропровідність після катіонітування

pH = значення pH
 ОВП = Окисно-відновний потенціал
 PO₄ = Фосфати
 SiO₂ = Діоксид кремнію
 Na = Натрій
 N₂H₄ = Гідразин

TOC = загальний органічний вуглець.
 UV₂₅₄ = Органічні речовини
 TURB = Каламутність
 DISF = дезінфікуючий засіб

H₂ = Розчинений водень
 DO = розчинений кисень
 ● = Обов'язковий параметр згідно з нормативними настановами та стандартами

○ = Додаткові параметри, що залежать від якості води, процесу водопідготовки, конфігурації електростанції, режиму роботи, матеріалів обладнання (металургії) та застосованого хімічного режиму.

Кислотна електропровідність



AMI Powercon A

Питома електропровідність після катіонування (ППК)

- Температурна компенсація для сильних кислот
- Вбудований катіонітовий фільтр (колонка), що легко замінюється, з функцією автоматичного видалення повітря (деаерації).
- Можливість встановлення другого попередньо промитого катіонообмінника для швидкої заміни відпрацьованої катіонної іонообмінної смоли.

Кислотна електропровідність
0,055-1000 мкСм/см

Питома та кислотна електропровідність



AMI Deltacon Power

Електропровідність до та після катіонування (ППК) з використанням традиційних колонок з іонообмінною смолою.

- Розрахунок та відображення значення рН і концентрації лужного реагенту методом диференційного вимірювання електропровідності (згідно зі стандартом VGB-S-010-T-00).
- Автоматичний моніторинг виснаження ресурсу катіоніту з сигналізацією
- Можливість вибору температурної компенсації (для всіх розповсюджених залужнювальних агентів та сильних кислот)

Питома електропровідність
0,055 - 1000 мкСм/см
Кислотна електропровідність
0,055-1000 мкСм/см
Діапазон рН
рН 7,5-11,5
Лужний реагент
Концентрація в ч/млн
(наприклад, аміак 0,01-10 ч/млн)



AMI-II CACE

Електропровідність до та після катіонування (ППК) з модулем ЕДІ (EDI) для автоматичної та безперервної регенерації іоніту.

- Не потребує використання колонок з іонообмінною смолою:
 - без заміни іоніту (смоли)
 - без використання хімікатів для регенерації
 - зниження витрат на технічне обслуговування
 - зниження експлуатаційних витрат
- Безперервне вимірювання ППК (CACE): відсутність перерв у роботі та хибно завищених значень ППК, спричинених виснаженням іонообмінної колонки.
- Доступна версія у вигляді окремого передавача і модуля для системної інтеграції

Питома електропровідність
0,055 - 1000 мкСм/см
Кислотна електропровідність
0,055-1000 мкСм/см
Діапазон рН
рН 7,5-11,5
Лужний реагент
Концентрація в ч/млн
(наприклад, аміак 0,01-10 ч/млн)

Дегазована кислотна електропровідність



AMI Deltacon DG

Питома електропровідність, ППК (провідність після катіонування) та дегазована ППК згідно з ASTM D4519 за допомогою камери кип'ятіння (ребойлера) проби.

- Вимірювання атмосферного тиску для автоматичної компенсації температури кипіння у разі зміни барометричного тиску з метою забезпечення відтворюваності результатів вимірювань
- Безпечна експлуатація завдяки функції автоматичного відключення нагрівача проби у разі низької витрати (поток) проби.
- Вбудована система охолодження зразків: подача охолоджуючої води не потрібна

Електропровідність (питома, кислотна, дегазована кислотна)
0,055-1000 мкСм/см
Діапазон рН
рН 7,5-11,5
Лужний реагент
Концентрація в ч/млн
(наприклад, аміак 0,01-10 ч/млн)



AMI-II CACE DG

Вимірювання питомої електропровідності, ППК (CACE) та дегазованої ППК згідно зі стандартом ASTM D4519 за допомогою пристрою термічної дегазації (ребойлера) та модуля ЕДІ (EDI) для автоматичної та безперервної регенерації іонообмінної смоли.

- Нагрівач проби з безперервним визначенням точки кипіння на основі атмосферного тиску
- Ефективне та стабільне видалення CO₂ із проби.
- Ефективне охолодження проби за допомогою вхідного потоку: відсутність гарячих стоків.
- Безперервна робота з автоматичною регенерацією катіоніту (іонообмінної смоли) методом електродеіонізації (EDI).
- Мінімальна витрата проби, компактний розмір панелі та низьке енергоспоживання

Електропровідність (питома, кислотна, дегазована кислотна)
0,055-1000 мкСм/см
Діапазон рН
рН 7,5-11,5
Лужний реагент
Концентрація в ч/млн
(наприклад, аміак 0,01-10 ч/млн)

Питома електропровідність



AMI Powercon S

Питома (загальна) електропровідність для води високої чистоти

- Можливість вибору температурної компенсації для різних типів проби та олужнювальних реагентів
- Автоматична перевірка нуля за допомогою вбудованого прецизійного резистора.
- Двоелектродний титановий датчик електропровідності з прецизійною константою комірки та вбудованим термодатчиком Pt1000.

Питома електропровідність
0,055 мкСм/см – 30 мСм/см

Дезінфікуючі засоби



AMI Solicon4

Питома (загальна) електропровідність поверхневих,

- Можливість вибору температурної компенсації: абсолютна (відсутня), лінійний коефіцієнт або нелінійна функція
- Стійкість до забруднень завдяки 4-електродному принципу вимірювання. Відсутність похибок вимірювання завдяки усуненню ефекту поляризації.
- Можливість вимірювання концентрації (NaCl,

Питома електропровідність
0,1 мкСм/см – 100 мс/см
Солоність (як NaCl)
0-4,6%
TDS (з налаштовуваним коефіцієнтом)
0,0 мг/л-20 г/л



AMI Codes-II

Колориметричне вимірювання (DPD-метод) концентрацій вільного хлору та інших дезінфікуючих засобів

- Не взаємодіє з морською водою і стічними водами, а також з добавками, такими як інгібітори корозії і антискаланти.
- Висока точність і відтворюваність завдяки автоматичному калібруванню нульового значення перед кожним вимірюванням
- Зменшення обсягів технічного обслуговування завдяки додатковому модулю очищення та високій стійкості до забруднень

Вільний хлор
0–5 ч/млн
Діоксид хлору, бром
0-6 ч/млн
Озон
0-1 ч/млн



AMI Codes-II CC

Колориметричне вимірювання (DPD-метод) вільного, зв'язаного та загального хлору

- Визначає вільний доступний та загальний хлор, а також розраховує вміст монохлораміну, дихлораміну та зв'язаного хлору
- Можливість вільного налаштування інтервалів вимірювання для оптимізації витрат реагентів
- Швидка та проста верифікація за допомогою зручного твердотілого еталона

Вільний хлор
0–5 ч/млн
Зв'язаний хлор
за розрахунком
Загальний хлор
0–5 ч/млн.
Монохлорамін
за розрахунком
Дихлорамін
за розрахунком



AMI Codes-II TC

Колориметричне вимірювання (DPD-метод) загального вмісту хлору і дихлораміну

- Визначає загальний вміст хлору і розраховує кількість дихлораміну
- Безперервний автоматичний моніторинг основних функцій приладу (забруднення фотометра, наявність потоку проби, рівень реагентів)
- Вбудоване вимірювання рН з температурною компенсацією доступно в якості опції

Загальний хлор
(стандартний режим)
0-5 ч/млн
Загальний хлор
(розширений режим)
0-10 ч/млн
Дихлорамін
за розрахунком

Розчинений водень



AMI Hydrogen QED

Вимірювання залишкових концентрацій

- Електрод Фарадея для автоматичної або ручної перевірки за допомогою електрохімічно згенерованої концентрації водню в ч/млрд-діапазоні.
- Автоматична саморегенерація датчика з налаштовуваними

Розчинений водень (H₂)
0-800 ч/млрд
Насичення
0-50%

Розчинений кисень



AMI Oxytrace

Амперометричне вимірювання залишкових концентрацій розчиненого кисню

- Датчик із трьохелектродною системою (золотий катод, срібний анод та срібний захисний електрод) і датчиком температури. Скорочений час початкового відгуку після технічного обслуговування завдяки срібному захисному електроду (silver guard).
- Автоматична компенсація температури та атмосферного тиску для простого калібрування за навколишнім повітрям.
- Автоматичний контроль стану електроліту
- Випускається на компактній панелі (280 x 180 мм)

Розчинений кисень
0-20 ч/млн
Насичення
0-200%



AMI Oxytrace QED

Вимірювання слідових концентрацій розчиненого кисню з інтегрованою функцією автоверифікації

- Триелектродна система Фарадея для автоматичної або ручної верифікації шляхом електрохімічного генерування концентрації кисню в ч/млрд-діапазоні.
- Моніторинг стану електроліту та цілісності мембрани за допомогою верифікації Фарадея.
- Проста заміна мембрани та електроліту, змінний ковпачок датчика розрахований на термін експлуатації до 24 місяців.
- Випускається на компактній панелі (400 x 420 мм)

Розчинений кисень
0-20 ч/млн
Насичення
0-200%

Гідразин/ Карбогідразид



AMI Hydrazine

Безмембранна амперометрична триелектродна система для визначення гідразину або карбогідразиду

- Пристрій з низькими витратами на обслуговування, що не потребує заміни мембран або електроліту
- Високнадійне вимірювання зі стабільною нульовою точкою та підготовка проби без впливу на результати аналізу
- Тривалий термін служби сенсора завдяки автоматичному очищенню та безперервному моніторингу ефективності очищення

Гідразин
0-600 ч/млн
Карбогідразид
0-600 ч/млн

Органічні речовини (UV₂₅₄)



AMI SAC254

Вимірювання поглинання ультрафіолетового випромінювання на довжині хвилі 254 нм (SAC254) для моніторингу трендів органічного вуглецю.

- Нечутливість до забруднення оптичних компонентів завдяки динамічному вимірюванню з різною довжиною оптичного шляху
- Вбудована функція відбору та аналізу разових проб
- Кореляція з показниками DOC, TOC та іншими параметрами через калібрування або ручне налаштування параметрів кореляції.
- Вбудована корекція каламутності на довжині хвилі 550 нм згідно з DIN 38404-3

Діапазон вимірювання УФ-поглинання

UVA 0-300 м⁻¹

Пропускання ультрафіолетового випромінювання

0-100%

Розчинений органічний вуглець (DOC), Загальний органічний вуглець (TOC)

Концентрація ч/млн

pH/Окисно-відновний потенціал



AMI pH-Redox QV-Flow

Потенціометричне визначення значення pH або окисно-відновного потенціалу (ОВП) у середовищах з низькою електропровідністю.

- Електрод для вимірювання pH або ОВП з еталонним сенсором на рідкому електроліті та температурним зондом Pt1000.
- Моделі автоматичної термокомпенсації для вимірювання pH у воді високої чистоти.
- Проста процедура калібрування без необхідності розбирання датчика
- Економічна експлуатація приладу завдяки можливості дозаправки рідкого електроліту

Діапазон pH
pH 1-12

Окисно-відновний потенціал (ОВП)
від -500 до + 1500 мВ



AMI pH-Redox M-Flow

Потенціометричне вимірювання значення pH або окиснювально-відновного потенціалу (Redox) для поверхневих, охолоджувальних та стічних вод.

- Комбінований електрод для вимірювання pH або ОВП із гелевим електролітом та температурним зондом Pt1000
- Автоматична компенсація температури для вимірювання pH відповідно до Nernst
- Проста процедура калібрування без необхідності розбирання датчика
- Мінімальне технічне обслуговування завдяки додатковій розпилювальній насадці для очищення датчиків

Діапазон pH
pH 1-13

Окисно-відновний потенціал (ОВП)
від -400 до + 1200 мВ

Діоксид кремнію



AMI Silica

Колориметричне вимірювання реактивного діоксиду кремнію у водно-паровому циклі та в процесі виробництва демінералізованої води

- Межа виявлення - 1 ч/млрд
- Автоматичне обнулення перед кожним вимірюванням
- Можливість вибору інтервалу вимірювання для мінімізації витрат реагентів
- Простота у використанні та вбудована можливість аналізу відібраної проби
- Опціональний другий канал проби або автоматичний секвенсор для послідовного аналізу до 6 потоків.

Діоксид кремнію
0-5000 ч/млрд



AMI Silitrace

Визначення слідових концентрацій діоксиду кремнію

- Межа виявлення 0,5 ч/млрд
- Функції автоматичного нагрівання проби та регульованого часу реакції для досягнення найвищої точності
- Автоматична перевірка на обнулення
- Програмоване автоматичне калібрування
- Простота у використанні та вбудована можливість аналізу відібраної проби
- Опціональний другий канал проби або автоматичний секвенсор для послідовного аналізу до 6 потоків.

Діоксид кремнію
0-1000 ч/млрд

Натрій



AMI Sodium P

Вимірювання розчиненого натрію для проб із значенням рН ≥ 7

- Межа виявлення 0,1 ч/млрд
- Надійна система додавання реагентів для лужнення (діізопропіламін або аміак) із безперервним моніторингом рівня рН та сигналізацією.
- Автоматична температурна компенсація та просте двоточкове калібрування
- Простота у використанні та вбудована функція аналізу відібраної проби
- Опціональний канал для другої проби, автоматичний секвенсор до 6 потоків та функція автоматичної регенерації натрієвого електрода
- Доступний на компактній панелі розміром 375 x 700 мм.

Натрій
0-10000 ч/млрд



AMI Sodium A

Вимірювання розчиненого натрію в пробах із рівнем $\text{pH} \geq 2$ і $\text{pH} < 8$

- Межа виявлення 0,1 ч/млрд
- Система додавання реагенту для підключення (діізопропіламіну) з контролем рівня pH за допомогою повітряного насоса, що не вимагає технічного обслуговування
- Опціональний другий канал проби або автоматичний секвенсор для послідовного аналізу до 6 потоків.

Натрій
0-10000 ч/млрд



AMI Soditrace

Вимірювання мікроконцентрацій натрію у воді високої чистоти

- Найнижча доступна межа виявлення концентрацій іонів натрію на рівні 0,001 ч/млрд
- Додавання реагенту підключення (діізопропіламіну) з автоматичним контролем pH до рівня 12 за допомогою повітряного насоса, що не потребує технічного обслуговування.
- Програмоване автоматичне калібрування за трьома точками методом відомої добавки в ч/млрд-діапазоні (межа виявлення натрію залишається на рівні 0.001 ч/млрд).
- Програмована автоматична регенерація натрієвого електрода

Натрій
0-10000 ч/млрд

Загальний органічний вуглець



AMI-II LineTOC

Онлайн-моніторинг загального вмісту органічного вуглецю (TOC) у воді високої чистоти

- Система моніторингу без використання реагентів з використанням різниці в електропровідності до і після УФ-окислення
- Час відгуку менше 2 хвилин для швидкої ідентифікації трендів без необхідності дороговартісного лабораторного аналізу.
- Простота у використанні та вбудована функція аналізу відібраної проби
- Випускається у вигляді панелі компактного розміру (700 x 450 мм).

Загальний органічний вуглець (TOC)
0-1000 ч/млрд

Каламутність



AMI Turbiwell Power

Безконтактне вимірювання каламутності для моніторингу трендів продуктів корозії.

- Світлодіодне (LED) джерело світла для тривалого терміну служби та стабільності вимірювань, оптика з підгрівом для запобігання утворення конденсату.
- Автоматичне або ручне спорожнення вимірювальної камери для очищення
- Безконтактна конструкція дозволяє уникнути забруднення оптичних поверхонь і дрейфу показань аналізатора: не потребує калібрування

Каламутність
0-200 FNU/NTU



AMI Turbiwell 7027/W/LED

Безконтактне вимірювання каламутності у сирій воді, на установках водопідготовки, в охолоджуючій воді та стічних водах.

- AMI Turbiwell W/LED відповідно до стандарту US EPA 180.1.
- AMI Turbiwell 7027 відповідно до стандарту ISO 7027 (інфрачервоний червоний світлодіод)
- Підігрів оптики запобігає похибкам вимірювання та утворенню конденсату
- Вбудований стабілізатор напору для безперервного потоку проби у вимірювальну камеру
- Швидка та проста верифікація за допомогою первинних та вторинних стандартів
- Відсутність витратних матеріалів, частин, що швидко зношуються, та витрат на технічне обслуговування
- Додатковий витратомір deltaT та дегазатор проби для запобігання утворенню бульбашок повітря, що створюють перешкоди

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

Портативні прилади



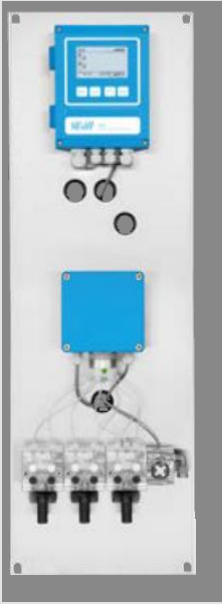
AMI Inspector

Портативний контроль якості (верифікація) наявних онлайн-вимірювань. Доступно для вимірювання електропровідності, вмісту водню, кисню і pH

- Інтерфейс USB-реєстратора даних для довічного зберігання даних із налаштовуваним інтервалом запису
- Акумуляторна батарея забезпечує більше 24 годин автономної роботи
- Можливість проведення повторної сертифікації фахівцями компанії Swan

Питома електропровідність
0,055-1000 мкСм/см
Водень
0-800 ч/млрд
Насичення 0-50%
Розчинений кисень
0-20 ч/млн
Насичення 0-200%
Діапазон pH
pH 1-12

Додатково



AMI Sample Sequencer

Комплексна система для автоматичного безперервного мультиплексування до шести потоків проби на один промисловий аналізатор

- Комплектна система, що включає блок керування, регулятор зворотного тиску та голчастий вентиль для кожного потоку, а також систему вимірювання витрати
- Сигнальні виходи для індикації активного потоку проби та аварійного сигналу витрати
- Додатковий модуль для спільного використання з такими системами моніторингу:
 - AMI Sodium P
 - AMI Sodium A
 - AMI Silica
 - AMI Silitrace
 - AMI Phosphate HL



Модуль очищення

Надійність і точність вимірювань забезпечуються шляхом запобігання біологічному обростанню всередині проточної комірки та фотометра


- Автоматичне очищення з додаванням одного або двох мийних розчинів (наприклад, 2,5% розчину гіпохлориту та/або 2,5% розведеної сірчаної кислоти)
- Індивідуально налаштовуваний інтервал очищення
- Автоматичний контроль рівня реагенту
- Додатковий модуль для спільного використання з такими системами моніторингу:
 - AMI Codes-II
 - AMI Codes-II CC
 - AMI Codes-II TC
 - AMI Phosphate-II
 - AMI Phosphate HL
 - AMI SAC254

Концепція монітора Swan AMI



Прилади Swan постачаються як повністю функціональні та готові до використання системи. Це забезпечує легку інтеграцію в існуючі технологічні процеси, а також зручність в експлуатації та обслуговуванні.

Найвищі стандарти розробки та виробництва гарантують якість обладнання, на яку очікують наші клієнти.

 **MADE IN SWITZERLAND**

Повна системна інтеграція

- Повністю змонтовані на панелі системи з попередньо налаштованими гідравлічними підключеннями для швидкого запуску
- Різноманітні можливості передачі даних: Profibus, Modbus, протокол HART, USB-інтерфейс та аналогові виходи.
- Просте проектування технологічного процесу з функціями регулювання (P, PI, PID або PD), релейним або аналоговим виходом

Легкість в обслуговуванні

- Уніфікована навігація меню для зручності експлуатації та обслуговування — єдина платформа для всіх приладів
- Чітко структуроване розміщення приладів та вільний доступ до всіх компонентів для ефективної експлуатації та обслуговування
- Інтуїтивно зрозумілі процедури обслуговування можуть бути легко виконані силами персоналу підприємства

Найвища гарантія якості

- Кожен аналізатор проходить випробування на «мокрому» стенді та заводське калібрування перед постачанням
- Автоматична сигналізація приладів і самодіагностика, наприклад, рівня реагенту і функцій датчиків, для отримання достовірних результатів
- Інтегрована система контролю витрати проби для перевірки вимірювань, доступна для всіх аналізаторів

Сервісне та технічне обслуговування клієнтів SWAN

Професійне навчання та технічне обслуговування

- Гнучкі послуги з технічного обслуговування за запитом або за затвердженим графіком
- Професійні послуги з повторного калібрування та повторної сертифікації
- Комплексні навчальні програми з експлуатації обладнання для підвищення кваліфікації персоналу

Післяпродажна підтримка

- Кваліфіковані інженери, готові надати допомогу з будь-яких технічних питань
- Планові виїзди для проведення технічного обслуговування з метою запобігання простою обладнання
- Оперативне та надійне сервісне обслуговування — на об'єкті Замовника або дистанційно

Оригінальні запчастини та ремонт

- Послуги за запитом, включно з постачанням запасних частин і витратних матеріалів
- Оригінальні датчики, реагенти та комплектуючі SWAN
- Зручний ремонт у регіональних сервісних центрах Swan



- Штаб-квартира компанії Swan
- Дочірні компанії Swan
- Дистриб'ютори

Ми робимо воду безпечною.

