

Raport z aplikacji
Zasilanie nr 3

Pomiar sodu w elektrowniach

Wprowadzenie

Jakość wody ma zasadnicze znaczenie dla skuteczności i wydajności elektrowni parowych oraz trwałości przyłączonych urządzeń.

Obecnie stężenie sodu jest jednym z najważniejszych wskaźników jakości wody w obiegu pary i wody w elektrowniach. Analizator sodu o bardzo dużej czułości gwarantuje wczesne ostrzeganie o jakości składu chemicznego wody w obiegu elektrowni i dlatego jest kluczowym narzędziem, które chroni wartość inwestycji.

Niniejszy dokument omawia różne zastosowania w elektrowni i korzyści pomiaru sodu za pomocą analizatora bezpośredniego.

Para wodna

Pomiar sodu w parze wodnej przed przegrzewaczem służy jako sprawdzona metoda rozpoznawania korozji naprężeniowej.



W warunkach wysokiej temperatury i ciśnienia w dzisiejszych elektrowniach problem rozpuszczalności związków nieorganicznych w parze wodnej nabiera coraz większego znaczenia.

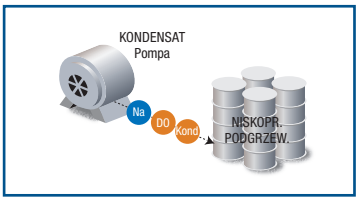
Szczególne znaczenie ma rozpuszczalność w parze wodnej soli sodowych, np. chlorku sodu (NaCl) i wodorotlenku sodu (NaOH), ze względu na niebezpieczeństwo pęknięć pod wpływem korozji naprężeniowej w sekcji procesu przegrzewania.

Pomiar sodu w parze wodnej bezpośrednio w strumieniu tuż przed wejściem do przegrzewacza służy jako sprawdzona metoda rozpoznawania korozji naprężeniowej.

Należy zauważyć, że korozja występuje wyłącznie w obecności sodu razem z chlorkami lub anionami wodorotlenkowymi a nie na przykład razem z siarczanami. Własności żrące mają chlorki i wodorotlenki a nie sód. Ten ostatni służy jedynie jako nośnik. Pomiar sodu w parze wodnej jest doskonałym wskaźnikiem przenoszenia mechanicznego z kotła do pary wodnej. Sprawdza się zwłaszcza w elektrowniach z kotłami niskiego ciśnienia (40 – 80 barów) od momentu, gdy nielotne inhibitowanie powierzchni kotła oparte jest na sodzie (tj. mieszaninie trójzasadowego fosforanu sodu i dwuzasadowego fosforanu sodu).

Kondensat

Pomiar sodu powinien być preferowaną opcją dla wczesnego ostrzegania o nagłych skokach kondensatu, aby zminimalizować związane z tym ryzyko.



Doczyszczanie kondensatu odgrywa istotną rolę w procesach chemicznych obiegu elektrowni, dostarcza środków obniżających transport tlenku metalu i zanieczyszczeń jonowych przedostających się do wytwornicy pary podczas każdego trybu pracy, szczególnie w warunkach rozruchu i zakłóceń.

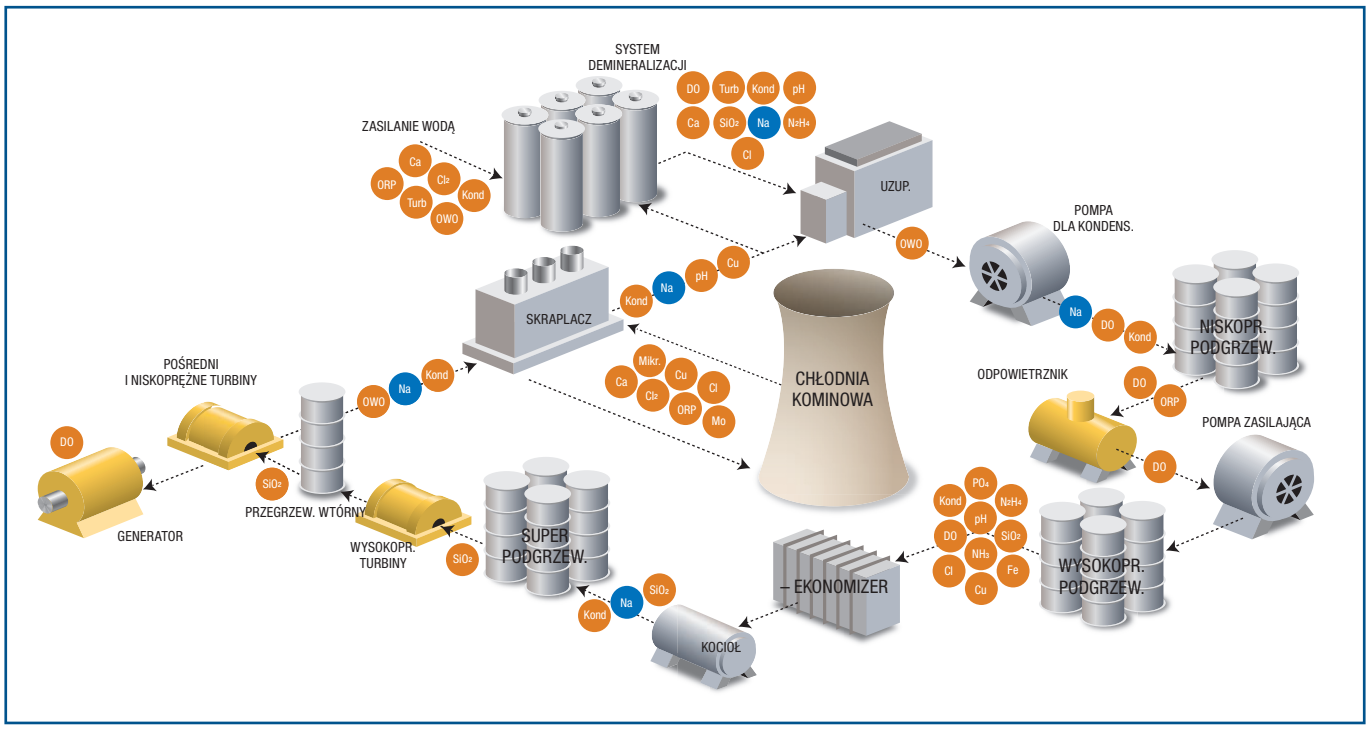
Korzyści z doczyszczania kondensatu:

- Skrócenie opóźnień przekazania do eksploatacji i rozruchu w wyniku nieustalonego przebiegu procesów chemicznych
- Zabezpieczenie generatora pary przed wnikaniem zanieczyszczeń, np. wskutek wycieku kondensatu
- Poprawa czystości pary zmniejsza osadzanie na turbinie i korozję strefy przejścia fazowego
- Zmniejszenie ilości zanieczyszczeń przedostających się do generatora pary minimalizuje częstość czyszczenia chemicznego
- Praktyczna eliminacja awarii rury kotłowej powstających wskutek procesów chemicznych
- Wysoki stopień czystości wody zasilającej jest niezbędny
- w reżimie procesów chemicznych, takich jak natlenianie

HACH LANGE
UNITED FOR WATER QUALITY



Raport z aplikacji
Zasil. nr 3



Lokalizacje monitorowania sodu

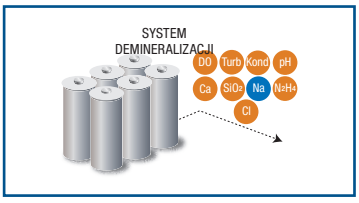
Chociaż przewodnictwo specyficzne i kationowe jest często używane do wykrywania nagłych skoków w obiegu wody/pary wodnej, czułość tej metody nie jest wystarczająca do pomiaru bardzo małych nieszczelności kondensatu, których znaczenie z założenia jest większe w nowoczesnych elektrowniach. W każdych warunkach dziennych i przy ryzyku zakłóceń temperatury, ciśnienia i przepływu lub poziomu tła w wysokiej przewodności minimalna znacząca zmiana wynosi 0,02 mS/cm. Odpowiada to 11 ppb dla sodu.

Analiza sodu jest jednak o wiele bardziej czuła.
Analizator sodu POLYMETRON 9245 może mierzyć z dokładnością poniżej 0,1 ppb. To znaczy 100 razy większą czułością niż przy pomiarze przewodności.
Obok kluczowego znaczenia jakości wody równie krytyczne jest wczesne ostrzeganie o nagłych skokach, dlatego należy preferować pomiar sodu, aby zminimalizować ryzyko ich wystąpienia.

Czystość pary wodnej można dokładniej ocenić, mierząc stężenie sodu, zarówno w parze, jak i w kondensacie, a tym samym ustalić «równowagę sodu». Oba stężenia powinny być równe. Wyższe stężenie sodu w kondensacie oznacza nieszczelność skraplacza. Niższe stężenie sodu w kondensacie oznacza odkładanie sodu w obiegu pary (na powierzchni segmentu wymiany ciepła, na łopatkach turbin itp.).

Zakład demineralizacji

Wyczerpywanie się złoża żywicy kationowej i odmierzanie czasu jej regeneracji można monitorować z dużą czułością i niezawodnością przy użyciu bezpośrednich analizatorów sodu.



W zakładu demineralizacji bezpośredni pomiar sodu ma znaczenie dla zarządzania żywicą wymiany jonowej.

Korzyści z pomiaru sodu:
- Lepsze wykorzystanie wydajności żywicy
- Zminimalizowanie wystąpienia przebicia sodu
- Optymalizacja kwasu do płukania
- Optymalizacja cykli regeneracji

Żywice kationowe usuwają kationy, np. sodu (Na^+). Sód jest pierwszym kationem, który ulega przebiciu, gdy wyczerpuje się złoże żywicy kationowej.



Pomiar sodu wykonuje się natychmiast po wczesnym ostrzeżeniu żywic kationowych w przypadku przebicia. Usunięcie złoża żywicy nasyconej i wymiana jego na nowe zregenerowane chroni zdolność wymiany jonowej mieszanych złóż żywic zainstalowanych dalej z biegiem strumienia.

Bezpośredni pomiar sodu umożliwia regenerację żywicy kationowej w razie potrzeby.

Gdy złoże żywicy jest mieszane, bezpośrednia analiza sodu gwarantuje jakość wody demineralizowanej dostarczanej do zasilania roślin.

Mieszane złoże żywicy zawierające mieszaninę żywic wymiany kationowej i anionowej służy do dokładnego oczyszczania czystej wody. Metoda ta zmniejsza wszelkie zanieczyszczenia pozostałe w czystej wodzie. Obecnie osiągana wartość dla jonów zanieczyszczeń zmniejsza się i wynosi od 25 do 35 ppt dla sodu.

W tym przypadku analizatory sodu są stosowane do monitorowania i sprawdzania jakości wody końcowej, działają jak końcowa kontrola jakości. Analizatory sodu POLYMETRON 9245 są wykorzystywane do sprawdzenia jakości wody końcowej przy poziomach rzędu 20 ppt. Dzięki analizatorom sodu ostrzeżenie pojawia się dużo wcześniej i z większą dokładnością niż przy pomiarze przewodności.

Którą wersję analizatora wybrać?

Dostępne są dwie wersje analizatorów: jednokanałowy POLYMETRON 9245 i wielokanałowy POLYMETRON 9240.

POLYMETRON 9245 jest zalecany, gdy obowiązuje dowolny z następujących warunków:

- Czas reakcji musi być krótszy niż 3 minuty
- Istnieje silna potrzeba rozdzielenia kanałów i rozbieżność sodu dla próbek jest większa niż 200 ppb
- Różnica temperatur między dwoma kanałami jest większa niż 20°C
- Każda próbka wykazuje pH < 5. W tym przypadku analizatory powinny być umieszczone tak blisko miejsca pobierania próbek, jak to jest możliwe (zmniejsza się do minimum długość rurociągu).

Stosowanie **POLYMETRON 9240** zaleca się również w przypadku wystąpienia dowolnego z następujących istotnych kryteriów:

- Minimalizacja kosztów początkowych, kosztu eksploatacji (i części zamiennych) i przestrzeni zajmowanej przez analizator
- Możliwość rozszerzenia rozwiązania, w przypadku gdy w przyszłości planuje się dodanie nowych kanałów i zarządzanie nawet 4 liniami do pobierania próbek
- Wymagana jest uproszczona wizualizacja procesu i pojedynczy interfejs użytkownika

Wytyczne i graniczne wartości

Organizacje zajmujące się procesami chemicznymi zachodzącymi w elektrowni wodnej przekazują istotne zalecenia.

Na przykład w Europie, wytyczne VGB (Technische Vereinigung der Großkraftwerksbetreiber eV) są regularnie publikowane we współpracy z dostawcami technologii i użytkownikami.

W elektrowniach zasilanych paliwami kopalnymi występują następujące warunki:

- Kotły niskiego ciśnienia (< 60 barów) pracują z fosforanowaniem przy wysokim stężeniu sodu (od 5 do 10 ppb)
- Kotły wysokiego ciśnienia (> 60 barów) wymagają wody/pary wyższej jakości przy niskim stężeniu sodu (od 2 do 5 ppb).

Elektrownie atomowe, zwłaszcza przy wtórnym zanieczyszczeniu wody, wymagają podobnych zakresów jak dla paliw kopalnych przy wysokim ciśnieniu.



Panel pobierania próbek z analizatorem sodu



Raport z aplikacji
Zasil. nr 3

Rozwiązanie firmy HACH LANGE: analizator sodu POLYMETRON 9240

Wiarygodne dane dzięki funkcjom Autocal i Grab Sample (próbka jednorazowa)
W pełni automatyczna kalibracja analizatora 9240 pozwala uniknąć ryzyka zanieczyszczenia lub błędu ludzkiego. System stosuje cykl kalibracji w kilku krokach, aby wyeliminować zmienność użytkownika i ewentualne zanieczyszczenie próbki. Wygodna funkcja próbki jednorazowej pozwala użytkownikowi sprawdzić działanie lub dokonać pomiaru próbki w procesie jednorazowym, aby skrócić czas laboratoryjny. W przeciwieństwie do innych analizatorów możliwe jest ręczne pobieranie próbek (250 ml) bez odłączania rurek. Po pobraniu analizator automatycznie powraca do monitorowania bezpośredniego.

Niskie nakłady konserwacyjne
Konserwacja analizatora 9240 wymaga jedynie uzupełnienia reagenta co 100 dni i raz w roku wymiany rurek reagenta i elektrody sodu. Proste szczegółowe instrukcje wyświetlane na ekranie ułatwiają czynności konserwacyjne.

Automatyczna reaktywacja elektrody
Optymalizacja czasu reakcji i obsługi
W celu utrzymania optymalnego czasu reakcji, nawet przy pomiarze stałego niskiego stężenia sodu, analizator 9240 przeprowadza automatyczną reaktywację elektrody. W reaktywacji używa się bezpiecznych chemikaliów i eliminuje potrzebę ręcznej reaktywacji elektrody czy wytrawiania elektrody. Czas reakcji analizatora POLYMETRON 9245 wynosi 3 minuty.

Łatwość obsługi dzięki kompletnemu menu
System wyświetla wyczerpujące informacje dla każdego strumienia próbki (do 4 kanałów). Wbudowany rejestrator rejestruje odczyty pomiarów, wyniki kalibracji i informacje alarmowe, umożliwiając dostęp do nich w przyszłości. Szczegółowe menu i podmenu prowadzi użytkownika przez wszystkie procedury konfiguracji, konserwacji i rozwiązywania problemów.

Konfiguracja systemu



Wielokanałowy analizator sodu Polymetron 9240 jest dostarczany z reagentami i zestawem montażowym, w wersji do mocowania na ścianie lub panelowej.

DOC043.60.30203.Jan14

HACH LANGE
UNITED FOR WATER QUALITY