

Czy zawór, który ma otworzyć się razie awarii (FO) może pozostać w pozycji zamkniętej?

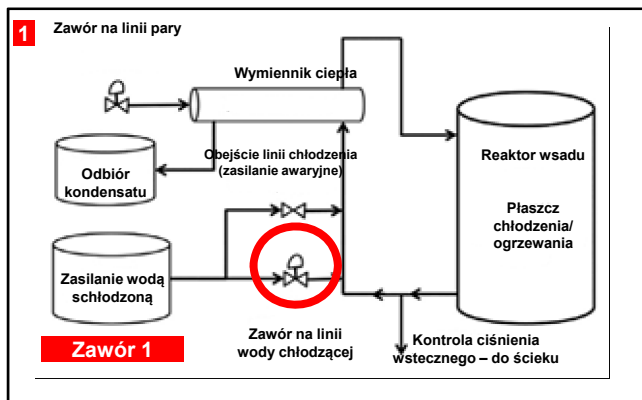
Czerwiec 2020

Oczywiście odpowiedź brzmi **TAK**, inaczej nie zadalibyśmy pytania! Na schematach technologiczno-pomiarowych (P&ID) lub innych opracowaniach stanowiących źródło informacji dotyczących bezpieczeństwa procesu (PSI) zawory mogą być oznaczone jako „w przypadku utraty sygnału lub zasilania zostaje otwarty” (fail open - FO), „ w przypadku utraty sygnału lub zasilania zostaje zamknięty ” (fail closed - FC), lub „ w przypadku utraty sygnału lub zasilania pozostaje w ostatniej pozycji sprzed utraty”. Wskazuje to, jakie działanie wykonuje zawór w przypadku awarii zasilania - zwykle występuje w razie awarii zasilania sprężonego powietrza do systemu sterowania lub zaniku zasilania elektrycznego.

W układzie reaktora wsadu na rysunku 1 zawartość reaktora początkowo ogrzewano parą wodną w wymienniku ciepła. Gdy wsad osiągnął wymaganą temperaturę reakcji, para została odcięta, a schłodzona woda została skierowana do wymiennika ciepła w celu kontrolowania temperatury reaktora.

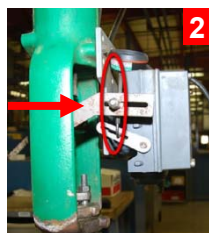
Przepływ wody był kontrolowany przez zawór 1, który był zaworem „razie awarii otwarty ”fail open”; wymagało ciśnienia w liniach powietrza do układów sterowania aby zamknąć zawór.

W dniu zdarzenia awaryjnego temperatura reaktora zaczęła rosnąć, generując alarm wysokiej temperatury. Operator zaobserwował sygnał do zaworu 1 jako „całkowicie otwarty”. Temperatura reaktora nadal rosła, ostatecznie wyzwalając alarmy o wysokiej temperaturze i niskim przepływie wody chłodzącej. Operator nie był w stanie rozwiązać problemu przez czas ponad 7 minut i nie otworzył awaryjnej linii chłodzenia (obejścia zaworu), aby zwiększyć przepływ wody chłodzącej do reaktora. System awaryjnego wyłączenia (ESD) zainterweniował i zrzucił zawartość reaktora do zbiornika zrzutowego. Nie odnotowano obrażeń u osób, ale nastąpiło uwolnienie substancji do środowiska.

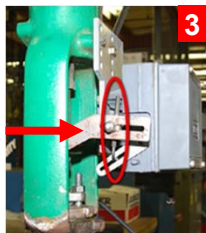


Czy wiedziałeś, że?

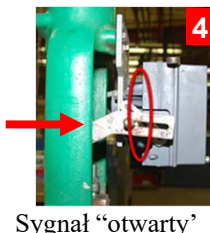
- Mechaniczny łącznik łączy nastawnik zaworu 1 (szara skrzynka), który odbiera sygnał sterujący do siłownika zaworu.
- Poprzez łącznik trzpień zaworu przesuwają się z położenia otwartego (2) do położenia zamkniętego (3) wraz ze zmianą sygnału ciśnienia powietrza sterującego. Gdy łącznik zawiedzie (4) zawór pozostaje zamknięty.
- Wiedz, że zawór może nie działać z wielu powodów innych niż utrata zasilania:
 - ✓ element mechaniczny może ulec awarii lub może go brakować,
 - ✓ elementy zaworu mogą być zardzewiałe lub brudne, powodując wzajemne przywieranie,
 - ✓ materiał wewnątrz zaworu może przywrzeć.



Zawór otwarty



Zawór zamknięty



Sygnał "otwarty" z awarią łącznika

Co możesz zrobić?

- Zidentyfikuj pozycję awarii zaworów krytycznych dla bezpieczeństwa twojej instalacji. Należy pamiętać, że schematy P & ID zazwyczaj wskazują położenie zaworu w razie utraty zasilania (np. brak napięcia, powietrza itp.).
- Wiedz, że zawór może nie działać z wielu powodów oprócz utraty zasilania mediów. Ważne jest by obserwować działania zaworu w terenie, aby wykrywać problemy z zaworami i zgłaszać je.
- Jeśli uczestniczysz w działaniach związanych z identyfikacją zagrożeń, takich jak analizy zagrożeń procesowych, przeglądy zarządzania zmianami (Management of Change - MOC) lub przeglądy projektów, rozważ konsekwencje niezadziałania zaworów zgodnie z intencją. Dotyczy to potencjalnych konsekwencji, jeśli zawór nie będzie działał lub ulegnie awarii w pozycji innej niż jego projektowana ustalona pozycja w razie wystąpienia sytuacji zaniku zasilania.

Źródło: Dee, S. J., Cox, B. L., and Ogle, R. A., "When the Fail Open Valve Fails Closed: Lessons from Investigating the Impossible," American Institute of Chemical Engineers, Process Saf Prog 38: e12031, 2019.

A co gdy w razie awarii zawór FO pozostanie zamknięty?

©AIChE 2020. AIChE 2020. Wszelkie prawa zastrzeżone. Dopuszczalne jest powielanie do celów edukacyjnych i niekomercyjnych. Jednak kopiowanie dla celów komercyjnych bez pisemnej zgody AIChE jest surowo zabronione. Kontakt ccps_beacon@aiiche.org lub 646-495-1371.