



Karta aplikacyjna

Automatyczne uzupełnianie cieczy w zbiornikach

Opis

Automatyczne uzupełnianie cieczy to proces technologiczny, w którym układ sterowania na bieżąco monitoruje poziom medium w zbiorniku roboczym (np. kotle, reaktorze czy zbiorniku retencyjnym). W przypadku wykrycia ubytku, system samoczynnie inicjuje dozowanie cieczy z rezerwuaru zapasowego, aby utrzymać parametry na stałym, zadanym poziomie.

Kluczowe elementy systemu:

- zbiornik główny (roboczy) – jednostka docelowa, w której znajduje się ciecz
- zbiornik buforowy lub instalacja do uzupełniania cieczy w zbiorniku głównym
- detekcja poziomu cieczy (czujniki):
 - pływakowe
 - hydrostatyczne (pomiar ciśnienia słupa cieczy)
 - konduktometryczne (wykorzystujące przewodność elektryczną cieczy)
 - ultradźwiękowe lub radarowe (bezdotykowe, bazujące na pomiarze czasu powrotu fali)
- układ wykonawczy (podawanie cieczy):
 - zawory elektromagnetyczne lub pneumatyczne, szybkiego działania zapewniają precyzję napełniania
- sterownik PLC lub przekaźniki poziomu – analizują dane z czujników i sterują procesem

Typowe zastosowania

Branża	Przykład uzupełnianej cieczy	Cel
Budownictwo	Zbiorniki retencyjne wody	Zapewnienie wydatku pracy pomp
Chemia	Reaktanty, rozpuszczalniki	Stałe stężenia i objętości reakcyjne
Farmacja	Bufory, media hodowlane	Sterylność i precyzja dozowania
Spożywcza	Mleko, woda, syropy	Automatyzacja procesu mieszania/produkcji
Energetyka	Woda kotłowa, inhibitory korozji	Utrzymanie parametrów instalacji
Oczyszczalnie	Chemikalia dozowane (np. NaOH, H ₂ SO ₄)	Regulacja pH, strącanie związków
Rolnictwo	Nawadnianie kropelkowe, nawozy	Sterowane podlewanie i nawożenie

Przykładowy algorytm pracy systemu

1. Czujnik wykrywa spadek poziomu cieczy poniżej ustalonego poziomu minimalnego.
2. Sterownik włącza pompę lub otwiera zawór, aby uzupełnić ciecz.
3. Po osiągnięciu zadanego poziomu następuje wyłączenie pompy lub zamknięcie zaworu.
4. System może też korygować przepływ w czasie rzeczywistym (regulacja PID).

Zalety automatycznego uzupełniania cieczy

- Redukcja błędów ludzkich.
- Mniejsze ryzyko przelania, wyschnięcia, nieprawidłowego stężenia itp.
- Możliwość pracy 24/7 bez nadzoru.
- Bezpieczeństwo (np. uzupełnianie agresywnych cieczy bez kontaktu z operatorem).
- Możliwość integracji z nadrzędnym systemem produkcyjnym.

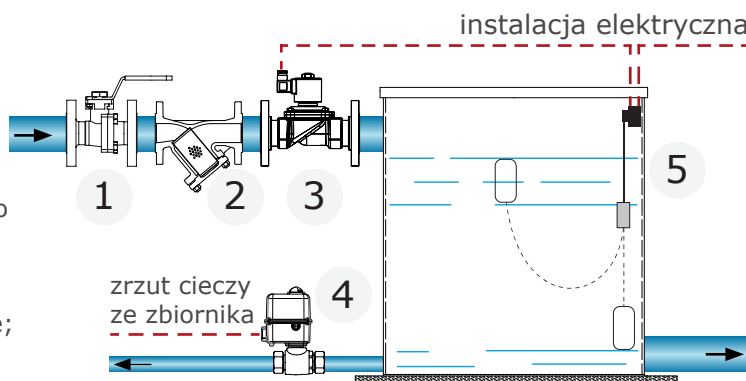
Każda z opisanych poniżej metod ma swoją specyfikę i powinna być dostosowana do realnych warunków pracy w odniesieniu do danego typu zbiornika.

Przykład nr 1 - pływakowy czujnik poziomu (gruszka)

Najprostsza metoda kontrolowania poziomu cieczy poprzez bezpośrednie sterowanie zaworem napełniającym. Poprzez zmianę położenia pływaka następuje zmiana położenia wewnętrznego zestyku w obwodzie elektrycznym sterowania zaworem.

Ograniczenia:

- **kalibracja:** konieczność empirycznego ustawiania poziomu wychylenia pływaka wewnątrz zbiornika po zamontowaniu;
- **trwałość:** możliwość mechanicznego uszkodzenia kabla na skutek zginania lub reakcji z cieczą;
- **monitoring:** brak informacji o aktualnym poziomie;
- **skalowalność:** często konieczność stosowania zestawu kilku pływaków do regulacji i do sygnalizowania poziomów alarmowych.



Przykład nr 2 - presostat - pomiar punktowy ciśnienia hydrostatycznego

Prosta metoda oparta na pomiarze ciśnienia hydrostatycznego cieczy. Rozwiązanie wygodne w przypadku wody, gdzie zależność wynosi $1 \text{ mH}_2\text{O} \approx 100 \text{ mbar}$. Punkt przełączania (poziom górny) oraz histereza (spadek do poziomu minimalnego) są definiowane przez nastawy presostatu. Zmiana ciśnienia oddziałuje na mechaniczny układ pomiarowy w presostacie, który bezpośrednio steruje obwodem elektrycznym zaworu.

Ograniczenia:

- **montaż:** wymaga instalacji presostatu na króćcu przy dnie zbiornika (np. na rurze odpływowej);
- **podciśnienie:** ryzyko błędnych odczytów jeżeli pompa zamontowana jest po stronie ssawnej;
- **monitoring:** brak informacji o aktualnym poziomie;
- **kalibracja:** niezbędne uwzględnienie gęstości cieczy;
- **skalowalność:** kontrola dodatkowych poziomów, np. do celów alarmowych wymaga stosowania zestawu kilku presostatów.

Opisy komponentów na rysunkach

1 - zawór kulowy

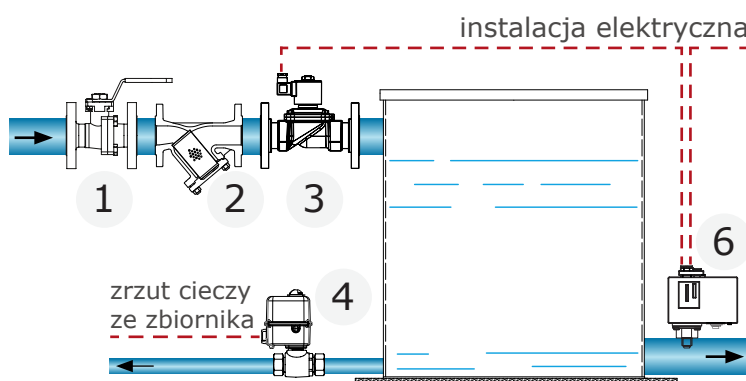
2 - filtr

3 - zawór elektromagnetyczny Tork S1030

4 - zawór spustowy Tork EAV901

5 - pływakowy czujnik poziomu Fantini Cosmi A95

6 - presostat Fantini Cosmi Bxx

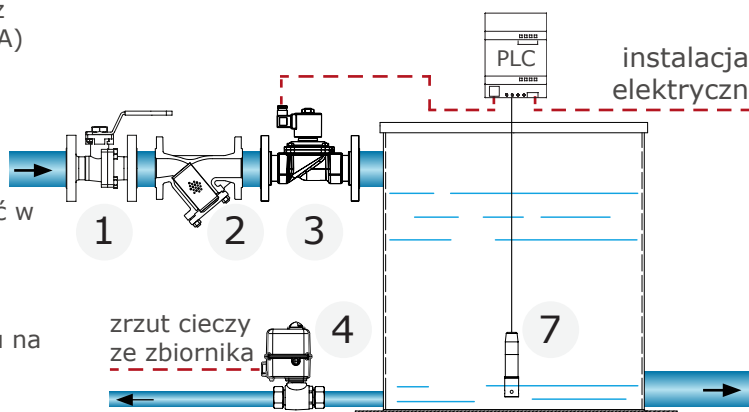


Przykład nr 3 - sonda hydrostatyczna - pomiar ciągły ciśnienia hydrostatycznego

Uniwersalna metoda oparta na sondzie hydrostatycznej (zanurzonym przetworniku ciśnienia z kablem), która przesyła sygnał analogowy (np. 4-20mA) do sterownika PLC. Rozwiązanie to pozwala na ciągły monitoring poziomu na wyświetlaczu LCD oraz przysyłanie danych do systemów nadrzędnych. Programowalne wyjścia sterownika umożliwiają precyzyjne zarządzanie zaworem, pompami oraz sygnalizacją alarmową. System cechuje uniwersalność w pomiarze różnych mediów, **dostęp do informacji o aktualnym poziomie** oraz **łatwość montażu**.

Ograniczenia:

- **koszty:** najwyższy nakład inwestycyjny ze względu na cenę przetwornika oraz konieczność zakupu i zaprogramowania sterownika;
- **brak sterowania bezpośredniego:** system wymaga jednostki pośredniczącej (PLC) do zarządzania elementami wykonawczymi;
- **kalibracja:** niezbędne uwzględnienie gęstości cieczy.

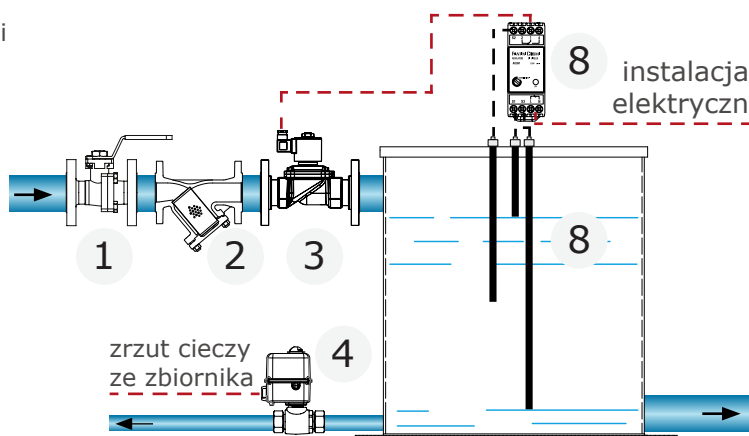


Przykład nr 4 - sygnalizator konduktometryczny - pomiar dwupunktowy

Metoda do cieczy przewodzących wykorzystuje przewodność elektryczną cieczy pomiędzy elektrodami o różnych długościach zanurzonych w zbiorniku. Elektrody wykonane są ze stali nierdzewnej i podłączone do dedykowanego sterownika. Dwie krótsze sygnalizują minimalny oraz maksymalny poziom, trzecia umożliwia zamknięcie obwodu elektrycznego w przypadku, gdy zbiornik nie jest wykonany z materiału przewodzącego. Zmiana poziomu cieczy powoduje zamykanie lub otwieranie obwodów elektrycznych. Sygnały te są przetwarzane przez sterownik, który za pomocą wyjść przekaźnikowych steruje pracą pompy lub zaworu.

Ograniczenia:

- **medium:** metoda ograniczona wyłącznie do cieczy przewodzących; nie nadaje się do olejów ani wody demineralizowanej;
- **zakres:** maksymalna długość sondy prętowej wynosi 2 m, a kablowej (wiszącej) do 6 m;
- **kalibracja:** wymagana kalibracja czułości pod konkretne medium oraz ryzyko konieczności korekt przy zmianie parametrów przewodnościowych cieczy w przyszłości.



Opisy komponentów na rysunkach

- | | |
|---|--|
| 1 - zawór kulowy | 4 - zawór spustowy Tork EAV901 |
| 2 - filtr | 7 - sonda hydrostatyczna Prignitz PML-S131 |
| 3 - zawór elektromagnetyczny Tork S1030 | 8 - czujnik konduktometryczny Fantini Cosmi A0xx |

Zawory spustowe - zalecenia:

Podczas projektowania układu należy uwzględnić montaż zaworów spustowych, które – poza oczywistą funkcją serwisową (opróżnianie zbiornika) – pełnią kluczową rolę w sytuacjach awaryjnych. Szybki spust cieczy może stać się priorytetem w przypadku:

- ryzyka przepełnienia zbiornika,
- awarii zaworów odcinających dopływ,
- zagrożenia zamarznięciem medium.

W takich aplikacjach dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie zaworów kulowych z napędem elektrycznym. Ich konstrukcja gwarantuje drożność oraz wysoką odporność na działanie osadów dennych, które mogłyby unieruchomić inne typy armatury.

Zamawianie

Fantini Cosmi - pływakowe czujniki poziomu

Zobacz produkt online: [seria A95](#)

- Materiał kabla: PVC lub Neopren
- Materiał pływaka: Moplen (polipropylen) – odporność chemiczna na większość cieczy
- Styk elektryczny: SPDT (jednobiegunowy – przełączny)
- Kąt zadziałania: +/- 30°C

Model	Długość kabla <i>m</i>	Maks. ciśnienie <i>bar</i>	Stopień ochrony
A95A	3	10	IP68
A95AS1	5	10	IP68
A95B	10	10	IP68
A95BS1	15	10	IP68



Pływak A95

Fantini Cosmi - presostaty (pomiar ciśnienia hydrostatycznego)

Zobacz produkt online: [seria B11AN](#) [seria B12BNY](#)

- Zakres mierzonego poziomu: 1,5...10 mH₂O lub 2 ... 20 mH₂O
- Zakres przełączania (min/max poziom): 1 mH₂O (stały) lub 1...5 mH₂O (regulowany)
- Materiały w kontakcie z cieczą: stal nierdzewna
- Styk elektryczny: SPDT (jednobiegunowy – przełączny)
- Obciążenie: 16A AC-1 / 6A AC-3
- Stopień ochrony: IP65

Model	Zakres ciśnienia <i>mH₂O</i>	Histeresa <i>mH₂O</i>	Przyłącze
B11AN4Y	1,5 ... 10	1,0 (stała)	Gwint zewn. G1/4"
B12BNY	2 ... 20	1 ... 5 (regulowana)	Gwint wewn. G1/4"



Presostat

Prignitz - sondy hydrostatyczne

Zobacz produkt online: [seria PML-S131](#)

- Głowica pomiarowa: z membraną czołową G1/2" i odkręcaną osłoną z tworzywa
- Kabel: wentylowany 4-żyłowy PUR
- Materiał sondy: stal nierdzewna 316L (1.4404)
- Błąd pomiaru @25°C: ≤0,5% FS
- Temperatura cieczy: -40...85°C
- Dostępne są też inne zakresy pomiarowe i długości kabla od tu podanych

Model	Zakres <i>mH₂O</i>	Długość kabla <i>m</i>	Sygnał wyjściowy
PML-S131 95010169	0...2,5	10	4...20 mA
PML-S131 95010168	0...4	10	4...20 mA
PML-S131 95010170	0...6	10	4...20 mA
PML-S131 95010177	0...10	10	4...20 mA



Sonda hydrostatyczna PML z osłoną i po zdjęciu osłony

Fantini Cosmi - sygnalizator konduktometryczny

Zobacz produkt online: [seria A03-A04](#)

- Kompletny zestaw składa się ze sterownika, uchwytów elektrod oraz dwóch lub trzech elektrod
- Obciążalność styków: 5A (AC-12)
- Temperatura pracy: -10...50°C

Model	Opis	Napięcie zasilające	Stopień ochrony
A03F	Sterownik podstawowy	24V AC	IP20
A03M	Sterownik podstawowy	230V AC	IP20
A04F	Sterownik z ręcznym resetem	24V AC	IP20
A04M	Sterownik z ręcznym resetem	230V AC	IP20
EA18	Uchwyt elektrody G3/8"; 160°C	-	-
EA20	Uchwyt elektrody G3/8"; 250°C; 35 bar	-	-
2013347	Elektroda ze stali nierdz. AISI 303 - długość 1m	-	-
2013348	Elektroda ze stali nierdz. AISI 303 - długość 2m	-	-



Sterownik A03F



Uchwyt elektrody

Zamawianie

Tork - elektrozawory dopuszczające

Zobacz produkt online: [seria S1030](#)

- Materiał korpusu: miedź
- Materiał uszczelnień: EPDM
- Temperatura medium: -30...130°C
- Inne uszczelnienia (NBR, FKM) dostępne na życzenie
- Dostępne są też inne modele elektrozaworów, w tym ze stali nierdzewnej

Model	Typ	Rozmiar	Gniazdo mm	Ciśnienie różni- cowe bar	K _v l/min
S1030.02.125.E	NC	G 3/8"	12,5	0,35...16	48
S1030.03.125.E		G 1/2"	12,5	0,35...16	48
S1030.04.200.E		G 3/4"	20	0,5...16	120
S1030.05.250.E		G 1"	25	0,5...16	170
S1030.06.300.E		G 1 1/4"	30	0,5...12	250
S1030.07.390.E		G 1 1/2"	39	0,5...12	370
S1030.08.460.E		G 2"	46	0,5...12	450

tork
valves & automation



Zawór S1030 z cewką C40

Tork - cewka do korpusu zaworu S1030

Model	Rodzaj napięcia	Napięcie pracy V	Moc VA	Stopień ochrony
C40012VAC15VA-C80	AC (zmiennie)	12	15	IP65
C40024VAC15VA-C80		24	15	IP65
C40230VAC15VA-C80		230	15	IP65
C40012VDC18W-C80	DC (stałe)	12	18	IP65
C40024VDC18W-C80		24	18	IP65



Cewka C40 z wtyczką C80

Tork - zawory kulowe z napędami elektrycznymi

Zobacz produkt online: [seria EAV 901](#)

- Materiał korpusu: miedź
- Materiał uszczelnień: EPDM
- Temperatura cieczy: -20...130°C
- Napięcie sterowania: 230V lub 24V AC
- Czas pracy: 14s
- Dostępne są też inne modele z innych materiałów, w tym ze stali nierdzewnej

Model	Rozmiar	Gniazdo mm	Ciśnienie bar
EAV901.15	G 1/2"	15	0...40
EAV901.20	G 3/4"	20	0...40
EAV901.25	G 1"	25	0...40
EAV901.32	G 1 1/4"	32	0...40
EAV901.40	G 1 1/2"	40	0...16
EAV901.50	G 2"	50	0...16

tork
valves & automation



Zawór EAV901

Opracowanie:

Producenci:

ACDlink
— valves & automation —

SMS Sanayi Malzemeleri Üretimi ve Satış
www.smstork.com/pl

tork
valves & automation

ACDLink s.c.

Rejon Wschód: 509 021 134
Rejon Zachód: 509 021 130
biuro@acdlink.pl www.acdlink.pl
NIP: 1182289744 REGON: 529328260

PRIGNITZ Mikrosystemtechnik GmbH
www.prignitz-mst.de/pl

PRIGNITZ
MIKROSISTEMTECHNIK

FANTINI COSMI S.p.A
www.fantinicosmi.it/en

FantiniCosmi

Przedstawione tu dane techniczne, opisy, zdjęcia i grafiki mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. ACDLink s.c. nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. © Wszystkie prawa zastrzeżone.