

VariQspray – nowa generacja inteligentnych zaworów PWM do opryskiwaczy polowych (ROZWIĄZANIE DLA DEALERÓW ORAZ PRODUCENTÓW MASZYN)

Firma Lacos AgSystems GmbH oferuje, zaawansowane technologicznie komponenty do modernizacji w rolnictwie w technologii ochrony roślin.

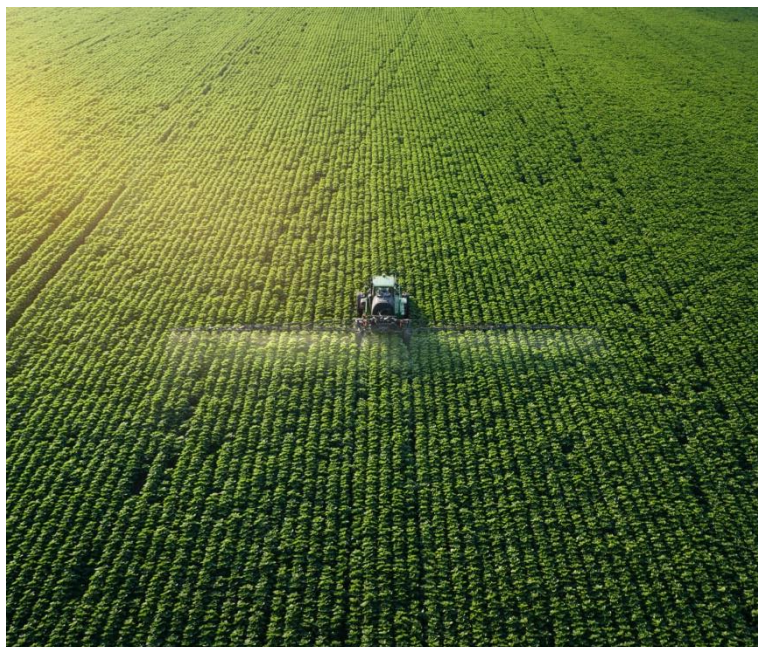
W obecnych czasach stawia się na minimalizację kosztów i maksymalizację wydajności. Celem jest połączenie oszczędzania zasobów i zrównoważony rozwój – dla opryskiwaczy polowych oznacza to drastyczne zmniejszenie dawek oprysków.

Nieuniknione jest jednak stosowanie w rolnictwie płynnych składników aktywnych. Z punktu widzenia ochrony środowiska i oszczędzania zasobów istotne jest częściowe, identyfikowalne i optymalnie dozowanie stosowanych środków. Nie bez powodu tematem przewodnim targów AgriTechnica 2023 była „Zielona Produktywność”, co oznacza nic innego, jak zwiększenie produktywności przy jednoczesnej ochronie środowiska i przyrody.

Zmniejszenie dawki lub wykorzystanie środków opryskowych w sposób zoptymalizowany do potrzeb, ma nie tylko pozytywny wpływ na środowisko, ale także bezpośrednio na wydatki rolników, co pozwala zaoszczędzić wiele zasobów.

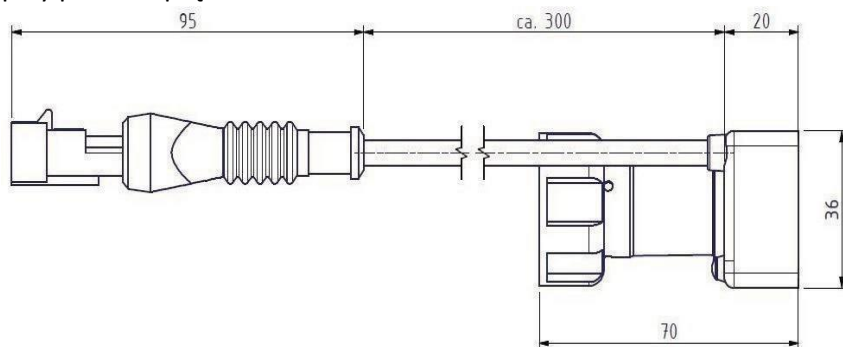
Jak jednak dostarczyć środki dokładnie tam, gdzie są potrzebne? Trendem technologicznym ostatnich lat jest modulacja szerokości impulsu (PWM), w której realizowaną dawkę reguluje się poprzez szybkie otwieranie i zamykanie zaworu sterowanego elektrycznie, a dokładniej poprzez czas otwarcia zaworu (szerokość impulsu). W połączeniu z mapami aplikacji offline, mapowanymi przez drony lub satelity, lub dzięki złożonym kontrolom online, takim jak dane z czujników lub systemy kamer, skupiska chwastów można opryskiwać bezpośrednio i tylko wtedy, gdy jest to naprawdę konieczne.

Rolnicy mają jednak wątpliwości co do technologii PWM. Złożone konstrukcje maszyny, ustawienia urządzenia, ułożenie wiązek kablowych i złożone zasilanie czasami 1 A na zawór, czasami nawet 48 V, sprawiają, że technologia ta nie wydaje się szczególnie łatwa do modernizacji; w dodatku jest ona na wyższym poziomie. Komputery muszą wykonywać wiele zadań kontrolnych, z których wszystkie wymagają parametryzacji. Ponadto wiele systemów ma umiarkowanie dobry rozkład poprzeczny, który rolnik musi kontrolować po skonfigurowaniu przy wszystkich ustawieniach PWM.



W oparciu o te ustalenia firma Lacos opracowała zawór VariQspray pro z modulacją szerokości impulsu (PWM). Celem opracowania było zbudowanie systemu z możliwością modernizacji, przystępnego cenowo dla użytkownika, aby umożliwić powszechne udostępnienie zalet technologii PWM.

VariQspray pro ma precyzyjny i powtarzalny zakres regulacji 20-100%, wymaga tylko jednego rozmiaru dyszy i może być stosowany w trybie punktowym. Konstrukcja zaworu jest izolowana od mediów w celu ochrony przed korozją, co oznacza, że obszar magnetyczny nigdy nie wchodzi w kontakt z cieczami. Pomimo dużej zmienności dozowania środka, zawór PWM posiada stałą kontrolę działania i przepływu, co pozwala na pełną i precyzyjną dokumentację dawki zabiegu za pomocą GPS przy poborze prądu <200 mA.



Rozkład poprzeczny reguluje się poprzez ciągłe pomiary w każdym cyklu kontrolnym. Każdy z 4 zaworów zachodzi na siebie, co wyrównuje przepływ w belce i eliminuje minimalne „martwe punkty” w obszarze oprysku.

VariQspray pro jest oferowany do modernizacji jako kompletny zestaw z komputerem roboczym i wiązką przewodów. Prosta i inteligentna konstrukcja jest w dużej mierze samowystarczalna pod względem funkcji, a także samoadresowania zaworów w wiązce przewodów. Komputery wyższego poziomu muszą jedynie wysyłać swoje wartości wyjściowe w % do zaworów, zawory automatycznie przekładają to na prawidłowe wartości przepływu. Cykl sterowania (cykl pracy) zaworów jest regulowany poprzez dawkę zadaną; im mniejsza dawka, tym wyższa częstotliwość PWM.

Kompletna konstrukcja systemu oparta na ciągłej wiązce przewodów na belce polowej przeznaczona jest do modernizacji istniejących maszyn. Materiały wykorzystane do produkcji zaworów i uszczelk zostały szczegółowo przetestowane w terenie. Jeśli uszczelki ulegną zużyciu, można je wymienić przy minimalnym wysiłku, bez konieczności wymiany całych zaworów.



Funkcje:

PWM VariQspray pro otwiera się bez zasilania przy ciśnieniu w układzie 1,5 bara. Przepływ płynu wspomaga ruch otwierający, a do ruchu zamykającego wymagana jest niewielka moc przełączania ze względu na małe ścieżki magnetyczne. We wszystkich parametrach roboczych zintegrowana jest ochrona przed kapaniem; otwiera się od 1 bara i zamyka poniżej 0,5 bara. W przypadku awarii systemu możliwa jest praca awaryjna.



Otwarte bez zasilania (po lewej) / zamknięte z zasilaniem (po prawej)

Czasy przełączania zaworu są bardzo krótkie i wynoszą <10 ms. Podstawowy pobór mocy przy pracy z 50% PWM wynosi niecałe 200 mA, a przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 8 barów. Poprzeczny rozkład zaworów między sobą wynosi $<3\%$.

W trybie PWM częstotliwość taktowania wynosi do 25 Hz, co jest ważnym czynnikiem zapewniającym dobry rozkład wzdłużny. W przypadku dużych ilości zastosowań taktowanie zmniejsza się do 7 Hz.

Dzięki dużemu zakresowi regulacji dawki zabiegu od 20 do 100% można połączyć maksymalnie 3 poziomy dysz. Dawka realizowana jest automatycznie, dostosowywana i stosowana w sposób kontrolowany.

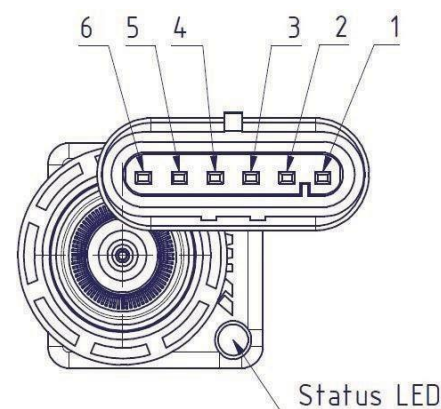
System posiada zintegrowane monitorowanie stanu; pozycja zaworu jest stale sprawdzana i przywracana do pierwotnego stanu w przypadku krótkiej przerwy w zasilaniu. Istnieje również monitorowanie działania i zatykania.

W trybie punktowym można regulować dawki nanoszenia na pojedynczy zawór. Zintegrowany monitor przepływu rejestruje wielkości przepływu.

Wielokolorowy wyświetlacz stanu LED nad każdym zaworem ułatwia rozwiązywanie problemów na belce natryskowej, jeśli na przykład występuje zablokowana dysza. Podczas montażu i uruchamiania zawory automatycznie ustawiają się na belce, a inteligentne okablowanie magistrali CAN znacznie minimalizuje wysiłek operatora, związany z instalacją. Złącze elektryczne nie jest umieszczone bezpośrednio na zaworze - styk można umieścić w trzpieniu, aby zabezpieczyć go przed niekorzystnym wpływem czynników środowiskowych.

Każdy zawór ma swoją własną „inteligencję”, co skutkuje łatwą integracją z systemem ISOBUS. Wąska wiązka przewodów umożliwia najkrótszy czas montażu i instalacji.

VariQspray pro jest kompatybilny i może być używany ze wszystkimi dyszami dedykowanymi do PWM. Cały system idealnie nadaje się do modernizacji, a zawory posiadają homologację CE



- | | |
|---|--|
| 1 | Konfiguration Eingang configuration input |
| 2 | Versorgung Klemme supply terminal |
| 3 | CAN High CANHigh |
| 4 | Versorgung Klemme 15 supply terminal 15 |
| 5 | CAN Low CANLow |
| 6 | Konfiguration Ausgang configuration output |

VariQspray

Firma LACOS opracowała również zawór przełączający. Młodszy brat zaworu PWM został również zaprojektowany z myślą o łatwej modernizacji. VariQspray jest zamknięty bez prądu, opatentowany, magnetyczny pilot sterujący z separacją mediów ma niski prąd przełączania $< 250 \text{ mA}$. Ciśnienie robocze wynosi od 0 do 8 barów i ma bardzo krótkie czasy przełączania $< 20 \text{ ms}$. VariQspray charakteryzuje się również bardzo krótkim czasem montażu dzięki okablowaniu Shakehand i magistrali CAN w centralnej wiązce przewodów, która jest ułożona nad belką roboczą. Nie można kontrolować dawki nanoszenia, ale można nim natryskiwać punktowo i kontrolować sekcje.

Co to jest PWM?

Modulacja szerokości impulsu (PWM) opisuje sygnał o fali prostokątnej, który oscyluje pomiędzy dwoma poziomami napięcia ze stałym okresem, tj. wyłącza się i włącza ponownie w bardzo szybkich sekwencjach.

Częstotliwość cykli otwierania i zamykania jest opisana w hercach (Hz), długość cyklu otwierania to szerokość impulsu.

W zaworach opryskiwaczy polowych modulacja szerokości impulsu (PWM) umożliwia precyzyjną kontrolę natężenia przepływu cieczy bezpośrednio przy dyszy. Zawory PWM są magnetyczne, czyli sterowane elektrycznie, otwierają się i zamykają do 25 razy na sekundę, co odpowiada cyklowi 25 Hz.

Bezpośrednia kontrola natężenia przepływu cieczy roboczej przez szerokość impulsu, przy stałym ciśnieniu, stałej wielkości kropli i tylko jednym kalibrze dysz – to zalety PWM w technice ochrony roślin.