



VEGAFLEX serii 80

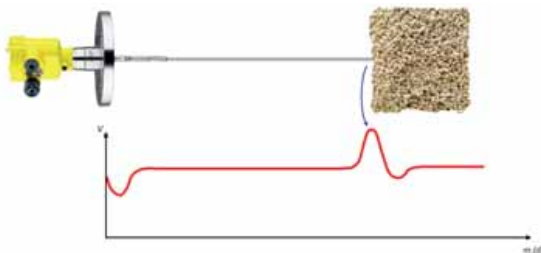
Nowa era w kontaktowym pomiarze poziomym

Po przeszło dziesięcioletniej produkcji sond radarowych VEGAFLEX serii 60 firma VEGA Grieshaber postanowiła udoskonalić swoje urządzenia i wprowadziła do oferty nową generację sond radarowych z falowodem – VEGAFLEX serii 80. Nowatorskie rozwiązania konstrukcyjne, szeroki zakres zastosowań oraz wyjątkowa trwałość przy wysokiej dokładności decydują o tym, że sondy VEGAFLEX serii 80 pozwalają na skuteczny pomiar poziomu w znacznie szerszym zakresie aplikacji.

JAK DZIAŁA VEGAFLEX?

Sondy radarowe z falowodem VEGAFLEX stosowane są do pomiaru poziomu cieczy i materiałów sypkich oraz poziomu granicy faz dwóch cieczy. W różnych dokumentacjach można spotkać się z takimi nazwami tych sond jak GWR (ang. *Guided Wave Radar*) co oznacza radar falowodowy lub TDR (*Time Domain Reflectometry*), oznaczającą reflektometr w dziedzinie czasu – nazwa odnosząca się do metody wykorzystywanej w pomiarze. Metoda ta polega na wysyłaniu impulsów mikrofalowych o częstotliwości około 2 GHz z prędkością 300 000 km/s. Impulsy przemieszczają się po falowodzie, którym jest pręt lub lina. Po dotarciu do powierzchni produktu, impulsy zostają odbite w kierunku elektroniki sondy. Ilość energii docierającej do elektroniki zależy od stałej dielektrycznej produktu (dk) i przykładowo dla wody jest to 100% energii, natomiast dla paliw – około 5%, co oznacza, że aż 95% energii nadal będzie się przemieszczać w medium. Zależność ta została wykorzystana do pomiaru poziomu granicy faz.

Po odebraniu odbitego impulsu, elektronika urządzenia mierzy czas pomiędzy wystąpieniem a odebraniem impulsu, przelicza to na odległość pomię-



dzy sondą a produktem, co na wyświetlaczu pojawi się jako poziom materiału w zbiorniku.

W przypadku pomiaru poziomu granicy faz, zasada działania jest praktycznie taka sama, z tą różnicą, że po osiągnięciu powierzchni górnego produktu, część impulsów jest odbijana, natomiast pozostała część przechodzi przez górną warstwę produktu i ponownie jest odbijana od powierzchni dolnego produktu (granica faz). Następnie układ elektroniczny analizuje czas pierwszego oraz drugiego odbicia, co przekłada się na uzyskanie informacji o poziomie granicy faz.

BUDOWA I ZASTOSOWANIE

Radar z falowodem zbudowany jest z kilku elementów: falowodu, przyłącza procesowego, obudowy, modułu elektroniki oraz wyświetlacza/programatora. Każdy z tych elementów może być dobrany stosownie do wymagań konkretnej aplikacji np. dla istniejącego w zbiorniku króćca dobierane jest przyłącze kołnierzowe o odpowiednich wymiarach.

Zastosowanie sond radarowych z falowodem można podzielić na cztery główne kategorie, ze względu na mierzony materiał:

- ciecze,
- materiały sypkie,
- produkty w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym,
- ciecze w ekstremalnych warunkach tj. w bardzo niskich/wysokich temperaturach czy w zbiornikach pod dużym ciśnieniem.

W celu uproszczenia doboru urządzeń zmniejszono ilość modeli sond VEGAFLEX do czterech, przypisując każdemu modelowi swoją „działkę pomiarową”.

VEGAFLEX 80...

ZMIANY, ZMIANY, ZMIANY

Pierwszą diametralną zmianą jest fakt, iż sondy zostały wyposażone w całkowicie nowy układ elektroniki – każda z sond VEGAFLEX serii 80 może zostać wyposażona w następujące ich wersje:

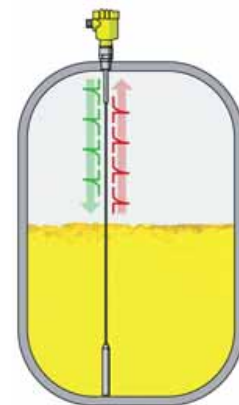
- 4÷20 mA/HART dwu- lub czteroprzewodowa 9,6÷48 V DC, lub 90÷253 V AC,
- Foundation Fieldbus,
- Profibus PA,
- Modbus (RTU, ASCII, Levelmaster).

Opcjonalnie sonda może zostać wyposażona w dodatkowe wyjście 4÷20 mA, przez co uzyskujemy dostęp do takich informacji jak np.: dodatkowy pomiar poziom oraz granicy faz, wartość stałej dielektrycznej czy temperatura układu elektroniki.

Wszystkie urządzenia VEGAFLEX posiadają elektroniki z rodziny plics®plus znane już z sond VEGAPULS. plics®plus przynosi szereg udoskonaleń:

- dokładność sond zwiększona do ± 2 mm;
- czas cyklu pomiaru 500 ms;
- zegar czasu rzeczywistego;
- rejestr 500 zdarzeń jak np. zmiana parametrów urządzenia, błędy pomiarów z zarejestrowaną datą i godziną wystąpienia.

Jednym z kluczowych udoskonaleń nowej serii jest **automatyczna kompensacja zmian prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w aplikacjach z parą nasyconą**. W przypadku pomiarów poziomu wykorzystujących falę elektromagnetyczną, ważną cechą jest zarówno stała dielektryczna mierzonego materiału, jak również dk otoczenia. Od stałej dielektrycznej materiału zależy jaka ilość energii zostanie odbita od mierzonego materiału, a od stałej dielektrycznej otoczenia, prędkość rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w otoczeniu, w którym umieszczono falowód. Standardowo urządzenie przyjmuje, iż falowód znajduje się w otoczeniu powietrza, którego stała dk jest mu znana.



▲ VEGAFLEX – zasada działania

◀◀ Echo odbite od powierzchni materiału

▶ Modułowa budowa urządzeń VEGAFLEX



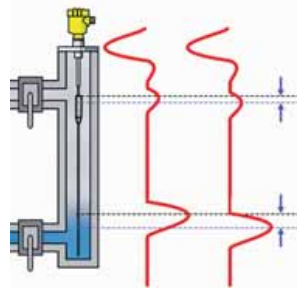


W przypadku zainstalowania sondy falowodowej np.: w walczaku w otoczeniu mieszanki wodno-parowej następuje zmiana stałej dielektrycznej przestrzeni wokół falowodu spowodowana specyficznymi właściwościami pary wodnej. O ile przy ciśnieniach rzędu kilku bar stała dielektryczna (a zatem i prędkość fali elektromagnetycznej) jest prawie identyczna z prędkością fali w powietrzu, to już przy kilkudziesięciu barach łatwo jest stwierdzić, że wskazywany poziom jest mniejszy od rzeczywistego. Np.: przy 40 barach błąd spowodowany zmianą prędkości fali wynosi około 7%, przy ciśnieniu 160 bar błąd pomiaru prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej wzrasta do 42%.

W standardowym wykonaniu sondy falowodowej błąd ten trzeba było korygować poprzez wpisanie współczynnika określanego dla zadanej temperatury i ciśnienia.

▶▶
Pomiar poziomu granicy faz

▶
Automatyczna kompensacja



VEGAFLEX 86 dzięki zastosowaniu specjalnego oprogramowania przetwornika i falowodu z elementem referencyjnym posiada możliwość kompensacji zmian prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w aplikacjach z parą nasyconą, co gwarantuje rzetelny, powtarzalny i dokładny pomiar poziomu wody w walczaku.

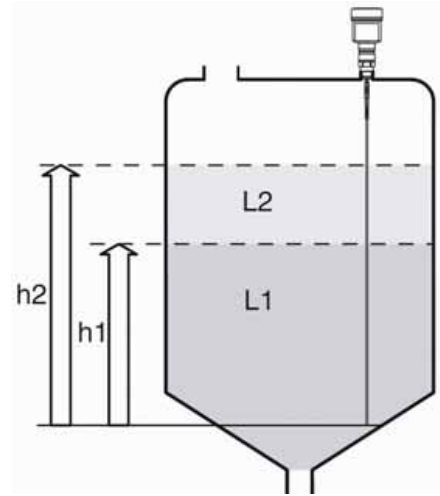
Nowa generacja VEGAFLEX oferuje nam jeszcze inne bardzo praktyczne funkcje i możliwości:

- automatyczne śledzenie końca falowodu zwiększa pewność pomiaru materiałów sypkich i cieczy o niskiej stałej dielektrycznej nawet poniżej 1,5. Funkcja ta zwalnia również użytkownika od potrzeby wpisywania długości falowodu (po ewentualnym jego skróceniu);
- monitoring stanu falowodu – urządzenie informuje o ew. uszkodzeniu, pęknięciu lub urwaniu falowodu. Funkcja ta nie tylko powiadamiana użytkownika o tym że poprzez urwanie falowodu pomiar może być fałszywy (skok na 100%) ale co najważniejsze, sygnał ten może zostać wykorzystany do zatrzymania urządzeń w których wciągnięcie urwanego falowodu może spowodować zablokowanie np. podajnika ślimakowego;
- ta sama elektronika może posłużyć zarówno do pomiaru poziomu jak i granicy faz cieczy. Użytkownik nie jest już postawiony przed wyborem pomiar poziomu czy granicy faz – wystarczy tylko włączyć odpowiednią funkcję w urządzeniu.

Sonda VEGAFLEX umożliwia pomiar poziomu dwóch cieczy jedną sondą w tym samym czasie. Należy przy tym pamiętać, że w celu pomiaru poziomu granicy faz czy poziomu dwóch cieczy muszą być spełnione następujące warunki:

- ciecz górna musi być jednorodna;
- minimalna grubość górnej cieczy musi wynosić co najmniej 50 mm (poprzednia wersja wymagała 100 mm);

- wartość stałej dielektrycznej górnej cieczy musi być co najmniej o 10 mniejsza niż stała dk dolnej cieczy, np. stała dk cieczy górnej wynosi 2 więc dolnej 12.



4 MODELE, SZEROKIE SPEKTRUM ZASTOSOWANIA

W ofercie sond radarowych z falowodem do wyboru mamy cztery modele. Pierwszym modelem jest sonda do pomiaru poziomu oraz granicy faz cieczy **VEGAFLEX 81**.

Sonda radarowa z falowodem VEGAFLEX 81 może być zastosowana do pomiaru poziomu cieczy o temperaturze w zakresie od -40 do +200°C, w zbiornikach pod ciśnieniem od -1 do 40 bar.

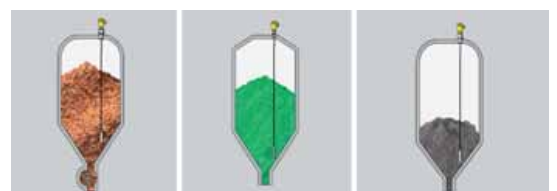
VEGAFLEX 81 produkowana jest również w wersji specjalnej na aplikację z amoniakiem. Sonda taka posiada falowód prętowy w rurze osłonowej oraz tzw. drugą linię obrony czyli dodatkowe uszczelnienie, które, w tym przypadku jest szkłem borokrzemianowym. Zastosowanie sond VEGAFLEX 81 jest bardzo szerokie i z powodzeniem sondy te mogą być stosowane do pomiaru poziomu cieczy pniących czy do pomiaru poziomu granicy faz i pomiaru poziomu w bypassie.



Sonda VEGAFLEX 81 w zakresie pomiaru poziomu oraz granicy faz cieczy zastępuje sondy VEGAFLEX 61, 62 oraz 65, 67.

Kolejnym typem serii 80 jest sonda **VEGAFLEX 82**. Sonda umożliwia pomiar poziomu materiałów sypkich o temperaturze od -40 do 200°C w zbiornikach, w których panuje ciśnienie do 40 bar.

Sonda VEGAFLEX 82 zalecana jest do pomiaru poziomu takich materiałów jak cement, zboże czy tworzywo PVC i zastępuje dotychczasowe sondy VEGAFLEX 62.



▶▶
Aplikacje i Vegaflex 81



▶▶
Aplikacje i Vegaflex 82



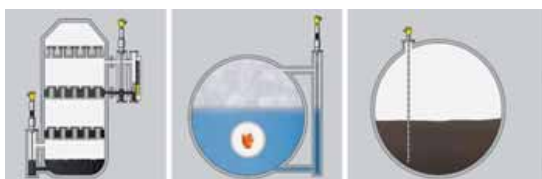
Do pomiaru poziomu czy granicy faz mediów w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i chemicznym oferowana jest sonda VEGAFLEX 83. Sonda ta nadaje się do mediów o temperaturze od -40 do 150°C i jest odporna na ciśnienie w zakresie od -1 do 16 bar.



Spełniając oczekiwania Klientów, którzy w aplikacjach spożywczych wymagali aby kontakt z medium miała tylko stal 316L, dostępna jest wersja falowodu prętowego polerowanego, którego chropowatość wynosi Ra <0,8 µm.

Nowością jest też wersja falowodu nadającego się do sterylizacji w autoklawie oraz specjalna obudowa ze stali nierdzewnej o stopniu szczelności IP 69K – odporna na mycie wysokociśnieniowe.

Sondy VEGAFLEX 83 zalecane są do stosowania w pomiarze poziomu produktów spożywczych, takich jak np. ketchup czy mleko, a także do produktów agresywnych, takich jak kwasy oraz do wszystkich aplikacji, gdzie wymagane są specjalne dopuszczenia do urządzeń mających kontakt z żywnością. Sonda VEGAFLEX 83 zastępuje sondę serii 63.



Ostatnim modelem sond generacji 80 jest sonda VEGAFLEX 86 do pomiaru poziomu oraz granicy faz cieczy w ekstremalnych warunkach tj. w bardzo niskich i wysokich temperaturach, w zbiornikach pod dużym ciśnieniem.

Sonda VEGAFLEX 86 może być stosowana do pomiaru poziomu cieczy o temperaturze od -196 do 450°C, w zbiornikach, w których panuje ciśnienie od -1 do 400 bar.

Urządzenie może być stosowane w kotłach parowych, gdzie dzięki automatycznej korekcji zmian prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej zapewnia pewny pomiar aplikacjach z parą nasyconą. Sonda VEGAFLEX 86 z powodzeniem może być stosowana do pomiaru poziomu w zbiornikach gazu LPG, wspomnianych kotłach parowych czy w kolumnach destylacyjnych.

Sonda VEGAFLEX 86 zastępuje wszystkie wersje VEGAFLEX 66 oraz niektóre VEGAFLEX 67.

DOGODNA KONFIGURACJA I KOMUNIKACJA

Wszystkie sondy VEGAFLEX mogą zostać wyposażone w moduł PLICSCOM, który umożliwia standardową konfigurację urządzenia, będąc jednocześnie lokalnym wyświetlaczem. Jak cała gama urządzeń firmy Vega, sondy mogą być również ustawiane za pomocą komunikatora HART lub poprzez komputer wykorzystujący moduł VEGACONNECT oraz oprogramowanie PACTWARE.



DOPUSZCZENIA DO RÓŻNYCH WARUNKÓW

Poza wymienionymi już dopuszczeniami higienicznymi, sondy VEGAFLEX, w zależności od konkretnego typu, posiadają wszelkie wymagane dopuszczenia i certyfikaty:

- do pracy urządzeń w strefie zagrożonej wybuchem pyłu lub gazu (ATEX);
- morskie GL, LRS, ABS;
- SIL2/3 zgodne z ICE 61508 – poziom nienaruszalności bezpieczeństwa;
- sondy mogą być również produkowane zgodnie z wytycznymi NACE MR 0175.

Wszystkie sondy VEGAFLEX posiadają szereg różnych uszczelnień, które zawsze dobierane są indywidualnie pod konkretne medium, co zagwarantuje długą i bezproblemową pracę urządzenia. Sondy mogą być również wyposażone w dodatkowe uszczelnienie tzw. drugą linię obrony, jak również uszczelnienie szkłem borokrzemianowym (aplikacje na amoniaku – VEGAFLEX 81). Zastosowanie tego typu rozwiązań zapewnia nie tylko pewną pracę urządzenia, ale przede wszystkim bezpieczeństwo pracowników, szczególnie w przypadku mediów agresywnych.

DLACZEGO VEGAFLEX?

Z najczęstszymi problemami w pomiarze poziomu spotykamy się wtedy, gdy medium, które mierzymy pieni się lub w zbiorniku występuje duże zapylenie. W takich aplikacjach ze względu na zasadę działania nie poradzą sobie na przykład sondy ultradźwiękowe. Takie warunki jak pienienie czy pylenie medium, zmiana gęstości czy temperatury są **całkowicie ignorowane przez sondę falowodową**. Ważną zaletą sond VEGAFLEX jest również to, iż w przypadku stosowania falowodu w rurze osłonowej, pomiar odbywa się bezproblemowo nawet w zbiornikach, w których jest bardzo gęsta zabudowa konstrukcji wsporczej lub gdy występują takie przeszkody jak kraty czy elementy nagrzewnicy. Dzięki wersji z rurą osłonową, sonda może być montowana w bardzo wysokich króćcach (kominkach) czy też w bypassach o wątpliwym stanie technicznym.

Mimo zmniejszenia ilości dostępnych modeli (w porównaniu do poprzedniej serii) dobór odpowiedniej sondy, z odpowiednimi elementami konstrukcyjnymi, zawsze wymaga szczegółowej analizy aplikacyjnej. Aby zapewnić sobie dobór optymalnego rozwiązania zawsze zalecamy kontakt z naszymi specjalistami, którzy zapewnią fachową pomoc w przypadku jakichkolwiek pytań czy wątpliwości.



Mateusz Galonska

Ukończył Wydział Górnictwa i Geologii na Politechnice Śląskiej w Gliwicach. W Introlu pracuje od 2009 roku na stanowisku specjalisty ds. aparatury kontrolno-pomiarowej. Na co dzień zajmuje się między innymi doradztwem

technicznym i doбором urządzeń do przemysłowych pomiarów poziomu.

Tel: 32 789 00 29

◀▶
Aplikacje
i Vegaflex 83



◀▶
Aplikacje
i Vegaflex 86



◀
Moduł
programowania
i wyświetlania
PLICSCOM