

Radarové senzory výšky hladiny pre hygienickú a sterilnú výrobu

Senzory v potravinárskom a farmaceutickom priemysle musia vyhovovať kritériám, ako sú dlhá životnosť, presnosť, dlhodobá stabilita, robustnosť, jednoduchá obsluha a odolnosť voči chemikáliám. Radarové senzory VEGAPULS 43 na meranie výšky hladiny spĺňajú všetky uvedené požiadavky. Boli špeciálne vyvinuté na použitie v hygienických a sterilných výrobných a vyhovujú predpisom smerníc GMP, GHP, EHEDG, FDA a 3A. Pri výrobe a spracovaní farmaceutických výrobkov platí principiálna zhoda týkajúca sa hygieny a aseptickosti. Výrobné procesy musia zaručiť, aby sa výrobky nekontaminovali, aby boli biologicky bezchybné a navyše zostali nepoškodené.

Zoznam požiadaviek na senzory merania výšky hladiny v hygienických aplikáciách:

- odolnosť voči tlaku dokonca aj pri dynamických pulzoch,
- odolnosť voči vysokým i nízkym teplotám a procesným teplotám do +150 °C,
- odolnosť voči procesným tlakom do 16 barov,
- vysoká odolnosť voči chemikáliám a univerzálne používaním materiálom na procesné pripojenie,
- vysoká linearita, presnosť 0,1 %,
- dlhá životnosť, robustnosť a dlhodobá stabilita,
- napájanie v slučke 4 – 20 mA,
- číslicová komunikácia/bus technológia,
- certifikované do prostredia Ex (EEx d alebo EEx ia),
- dostupnosť v bežných procesných pripojeniach,
- jednoduchá inštalácia,
- rýchle oživenie a nastavenie,
- odolnosť voči oteru,
- spoľahlivé CIP (cleaning in place) a SIP (sterilisation in place) čistenie a FIP (flushing in place) umývanie,
- robustné vyhotovenie krytu, pre ktorý aj permanentné vystavenie prúdu pary neznamená problém,
- rovinná montáž bez medzier.

V procesných technológiách merania sa radarové senzory používajú bežne a čoraz častejšie, nie však vo farmaceutickej a potravinárskej výrobe. V tomto priemysle sa radarové senzory používajú iba v sektorech, ktoré nie sú hygienicky relevantné. Dôvodom je metóda využívajúca prenos radarového signálu do zásobníka, v ktorom sa vysokofrekvenčný radarový signál

s frekvenciou 26 GHz vyzaruje do vákuu, vzduchu alebo prevádzkového plynu rýchlostou svetla. Radarové impulzy sú odražené od okolia senzora a materiálu. Doba medzi vyslaním a prijatím elektromagnetických vln je priamo úmerná vzdialenosti, teda meranej výške hladiny.

Doposiaľ sa radarové senzory vyrábali s kužeľovými alebo tyčovými anténami, z hľadiska hygieny však tieto tvary antén nie sú vhodné. Ich ostré uhly a úzke medzery predstavujú ideálne podmienky pre kumuláciu špiny, takže čistenie (CIP) alebo dokonca sterilizácia (SIP), nie sú dostatočne možné alebo sú veľmi pracné, teda veľmi drahé.

Radarové senzory merania výšky VEGAPULS 43 predstavujú novú alternatívu. Tento typ radarového senzora má anténu, ktorej tvar je z pohľadu čistenia taký hladký ako steny zásobníka. Do zásobníka vystupuje iba malý kužeľový vybežok. Tento pôsobí ako zaostrujúca šošovka radarových vln, ktoré sú tak smerované do vysokofrekvenčného lúča. Relatívna permitivita tohto malého kónusového vybežku z materiálu ETFE s uhlom 140° nahrádza relatívny index lomu šošovky. Je to tvar, ktorý zaostruje elektromagnetické vlny ako priamy mikroskop a určuje citlivosť senzora.

Hygienický tvar

Okrem tvaru potrebného na jednoduché a dôkladné čistenie uzávané v úvode musí aj materiál používaný v nových radarových senzoch VEGAPULS 43 vyhovovať požiadavkám čistenia a sterilizácie vo farmaceutickom a potravinárskom priemysle. V praxi automatické čistenie (CIP) a sterilizácia (SIP) celých výrobných jednotiek (bez ich vylúčenia z výrobného procesu a rozdelenia na samostatné časti) nie sú také jednoduché. Kontaminanty mechanicky prilpnú do pórov, medzier, škrabancov, výstupkov a spojov stien vplyvom elektrostatických síl. Výrobná linka, ako aj inštalácia senzora musia byť preto zvolené tak, aby

predmetný materiál a jeho povrch zaistil mechanickú odolnosť voči kontaminátom alebo tvorbe nánosov špiny. V týchto náročných podmienkach je čistenie CIP schopné odstrániť elektrostatické a mechanické väzby nalepovania znečistenia (kontaminátov) – kvasiniek, plesní a baktérií. Energia na odstránenie a oddelenie znečistenia sa zabezpečuje chemicky (čistiacimi roztokmi) a mechanicky (tlakom/rýchlostou prúdenia) a teplotou. V tomto procese veľkosť relevantných baktérií vo vzduchu ku opracovaniu povrchu určuje vo veľkej miere stupeň mechanickej väzobnej energie. Medzery vyplývajúce z tvaru výrobných linky potom často znamenajú prekážku spoľahlivého čistenia. Jednoduché tvary umožňujú úspešné čistenie, preto čistiaca energia – RE možno vyjadriť ako vzťah v závislosti od zložiek M (me-

chanické), Z (časové), T (teplota) a C (chemické).

$$RE = M \cdot Z \cdot T \cdot C$$

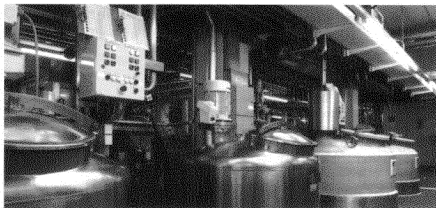
V určitých limitoch sa tieto faktory musia vzájomne nahrádzať. Napr. nižšia teplota sa musí kompenzovať vyššou koncentráciou čistenia alebo vyššou rýchlosťou prietoku. Optimum – cenová efektívnosť nie je možné často zaistiť.



Obr.1 Radarový senzor VEGAPULS 43 na meranie výšky hladiny v sterilných a farmaceutických aplikáciách



Obr.2 Pohľad do vnútra procesného tanku: hore vľavo je procesné pripojenie s hygienickým radarovým senzorom, vpravo je hlava na čistenie CIP, vľavo dole upevňovací otvor



Obr.3 Radarový senzor na výrobných zásobníkoch u výrobcu kozmetiky bez prímiesí

ETFE namiesto PTFE

V sektore hygieny sa veľmi často používajú materiály PTFE. Anténa VEGAPULS 43 pre sterilné a farmaceutické aplikácie, je vyrobená z materiálu TFM-PTFE (skrátene ETFE). Ide o termoplast na báze fluoru, ktorý má podstatné výhody v porovnaní s PTFE, napr. nižšiu deformáciu pod vplyvom zataženia, podstatne hustejšiu štruktúru polyméru a hladší povrch (Ra < 0,8 µm). Veľmi dobre známe výhody PTFE, ako je vysoká teplotná odolnosť (> 250 °C), vyššia odolnosť voči chemikáliám, odolnosť voči starnutiu a lánaniu sa nezhoršili, ba dokonca vylepšili.

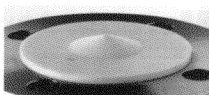
Perfluorované elastomery a fluorované termoplasty sú odolné voči väčšine chemických

kých médií, napr. aminov, ketónov, esterov, éterov, kyselín (kyselina sírová, kyselina fosforečná, kyselina chlorovodíková a kyselina dusičná), alkálií, paliv, oxidantov a olejov. Tieto materiály sú teda okrem chemického priemyslu široko využívané aj v sterilnom a farmaceutickom sektore.

Jediným obmedzením pre ich aplikácie je znehodnotenie fluorinními pri vysokých teplotách a tavenie alkalicými kovmi, ako sodík a draslík, ktoré spolu s perfluorovanými a fluorovanými elastomermi reagujú explozívne.

Technické dáta VEGAPULS 43

- Procesná teplota: -40 – +150 °C
- Procesný tlak: -1 – +16 barov



Obr.4 Malý plastový kužeľ radarového senzora VEGAPULS 43 pre sterilné a farmaceutické aplikácie slúži súčasne ako anténa a tesnenie

- Teplota okolia: -40 – +80 °C
- Krytie: IP 66 a IP 67
- Ex certifikát: Zone 0 a 1
- Certifikát potrav. 3A, EHEDG
- Napájanie: 4 – 20 mA, Profibus, FF
- Drsnosť povrchu: Ra < 0,8 µm

Radarové senzory VEGAPULS 43 vyhovujú požiadavkám pre aplikáciu merania výšky vo farmaceutickom a potravinárskom priemysle. Obmedzením pre tieto aplikácie sú iba materiály tvoriace penu a povrchy s veľmi silným zvlhčením.

K TEST

K-test, s. r. o.

Letná 40, 042 60 Košice
Tel./fax: 055/625 36 33
e-mail: ktest@tinternet.sk
<http://www.ktest.sk>

14

SINIAČE
PREVODNÍKY



VEGAPULS 43

Kompaktný, presný, hygienický
– výkonné meranie výšky hladiny

26 GHz radarová technológia
je teraz dostupná už aj pre
najmenšie zásobníky

- vhodné pre akúkoľvek veľkosť procesných zásobníkov,
- axiálne nastavenie mikrovln,
- možnosť využiť aj na meranie celkového objemu.

PTFE-TFM rovinná „neviditeľná“ anténa

- úplné oddelenie od procesu,
- extrémne vysoká chemická odolnosť,
- vysoká integrita tesnenia,
- jednoduché čistenie s CIP a SIP.



Inovatívne riešenie pre farmaceutický
a potravinársky priemysel

eric predstavujú:

Novú, „neviditeľnú“ anténu s mimořadnou presnosťou merania. VEGAPULS 43 má, samozrejme, 2 vodičové pripojenie.

Vyzerá a pracuje ako žiadny iný radar! VEGAPULS 43 je obzvlášť vhodný pre malé zásobníky vo farmaceutickom a potravinárskom priemysle, ako aj v pogumovaných a emailovaných zásobníkoch, plastových zásobníkoch a zásobníkoch s ochrannou proti chemicky agresívnym kvapalinám.

VEGAPULS 43 Technické údaje

Teplota:	do +150 °C
Tlak:	do 16 bar
Pripojenie:	príruba od DN50/2"
Materiály:	bažonit od DN50/2"
Certifikáty:	FDA a Ex

Výška hladiny a tlak

K – TEST, s.r.o.
Letná 40, 042 60 Košice
Tel./fax: 055/625 36 33
055/625 51 50
ktest@tinternet.sk
www.ktest.sk, www.vega.com

