

Limitné spínače hladiny kvapalín a sypkých materiálov VEGA

Na spoľahlivú kontrolu výšky hladiny kvapalín a sypkých materiálov je zákazníkom k dispozícii široký sortiment kontaktných spínačov nemeckej firmy VEGA Grieshaber KG: vibračných, kapacitných a vodivostných.

VEGASWING – vibračné spínače medzného stavu hladiny kvapalín

Spínače medzného stavu hladiny kvapalín využívajú na vyhodnocovanie požadovanej úrovne vibrujúci prvok (spravidla vidličku). Ako z princípu vibračného spínača vyplýva, vibračná vidlička je piezoelektricky budená a vibruje svojou mechanickou rezonančnou frekvenciou asi 1 200 Hz. Ak sa vidlička ponorí do meraného materiálu, jej frekvencia sa zmení. Táto zmena je detegovaná integrovaným oscilátorom a signál je pretransformovaný na spínací príkaz. V prípade spínača SWING 60 je rozmedzie frekvencií medzi obnaženou a zakrytou vidličkou 1 200 Hz a 1 050 Hz. Poruchové stavy sú vyhodnocované na prekročenie frekvencie nad 1 350 Hz (napr. korózia vidličky) a pod 750 Hz (napr. zablokovaná vidlička). Na zaistenie spoľahlivosti a odolnosti proti mechanickému namáhaniu je piezoelektrický budič bezpečne zaskrutkovaný v telese sondy, ako je zobrazené na obr. 1 – piezoelektrický kryštál spínačov Vegaswing 51 a 61/63.

Spínače série Vegaswing 60 majú ako indikačný prvok vidličku s dĺžkou len 40 mm a vďaka tomu pracujú spoľahlivo vo všetkých kvapalinách, pričom nezáleží na ich orientácii (vodorovne, zvislo, šikmo). Vibračné spínače detegujú výšku kvapalín s viskozitou



Obr.1

od 0,2 – 10 000 mPas a hustotou od 0,5 g/cm³. Tlak (pena, bublinky) alebo dokonca ani zmena viskozity nemajú podstatný vplyv na presnosť spínania. Vzhľadom na merací princíp majú spínače samočistiacu schopnosť a neovplyvňujú ich ani prípadné nánosy. Sú schopné spoľahlivo pracovať dokonca aj v náročnom prostredí s chvením zásobníkov alebo so zmenou materiálov. Sú odolné aj proti chemicky agresívnym látkam: podľa požiadaviek možno voliť spínače z odolnej ocele 1,4435 (316L), zliatin Hasteloy, Monel, s povrchom z plastov PFA, ECTFE alebo smaltované.

Spínače Vegaswing 60 možno bez problémov použiť aj v potrubí s priemerom od DN 25, napr. ako ochranu proti chodu čerpadiel naprázdno. Dodávajú sa aj vo verzii s predlžovacím dříekom s predĺžením až do 6 m (Vegaswing 63).

Spínače Vegaswing 60 majú široký rozsah použitia a pri ich uvádzaní do prevádzky netreba čokoľvek nastavovať. K dispozícii je široká ponuka najrôznejších variantov modulov elektroniky (bezkontaktný spínač 20 až 253 V AC/DC, relé DPDT 20 až 253 V AC alebo 20 až 72 V DC, max. 5 A, tranzistorový výstup PNP/NPN 10 až 55 V DC, dvojvodičový výstup 8 mA alebo 16 mA s kompletnou kontrolou funkcie alebo signálmi Namur podľa IEC 60947-5-6) na ideálne začlenenie tohto spínača do systému. Vibračné spínače VEGASWING patria medzi tie zariadenia, ktoré používateľ nainštaluje, pripojí a potom na ne môže doslova „zabudnúť“.



Funkčná bezpečnosť

Funkčná bezpečnosť nie je dôležitá len pre chemický a petrochemický priemysel. Normy IEC 61508 (Funkčná bezpečnosť elektrických, elektronických a programovateľných elektronických systémov súvisiacich s bezpečnosťou) a 61511 (Funkčná bezpečnosť - bezpečnostné prístrojové systémy pre sektor priemyselných procesov) musia rešpektovať všetky podniky, ktorých prevádzka môže ohroziť osoby a životné prostredie. Mimoriadna pozornosť sa sústreďuje najmä na konfiguráciu bezpečnostných prvkov, ako sú meracie prístroje, ovládacie a riadiace prvky. Časti ochranných zariadení musia byť manuálne prekontrolované. Kontrolné intervaly budú pre každý typ ochranného zariadenia určené individuálne. O niekoľko rokov budú prevádzky požadovať kontinuálny proces kontroly väčšiny ochranných zariadení.

Mimoriadne dôležité sú tie spínače, ktoré sa používajú ako bezpečnostné prvky na detekciu maximálnej alebo minimálnej polohy hladiny. Ideálnym riešením pre tieto aplikácie sú práve limitné vibračné spínače Vegaswing 60, ktoré sú k dispozícii vo variantoch SIL 2 a SIL 3 (klasifikácia prístrojov podľa Safety Integrity Level – úrovne bezpečnostnej integrity). Vďaka veľkému množstvu variantov výstupov nie je problém začleniť ich do ľubovoľného bezpečnostného systému.

Hlavné výhody série VEGASWING 60

- vidlička dlhá iba 40 mm
- mechanické pripojenie závitom od 3" a príruby od DN 25 (ANSI 1"), tiež hygienické pomocou bajonetového DN 40 PN 40, Tri-Clamp 1", 1 1/2" PN 10, bajonetového DN 25 PN 40 či pripojenia Tuchenhausen Varivent DN 50 PN 10
- materiál vidličky a pripojenia 1,4435 (316 L) alebo 2,4610 (Hastelloy C4), prípadne emailový alebo s povlakom ECTFE; povrch vidličiek môže byť leštený na $Ra \leq 1,5 \mu\text{m}$ alebo v hygienickej verzii (3A) na $Ra \leq 0,5 \mu\text{m}$
- predĺžovacia rúra môže byť pri snímačoch SWING 63 až do dĺžky 6 000 mm
- prevádzková teplota materiálu -40 až +250 °C bez obmedzenia teplotných šokov
- necitlivý na externé vibrácie
- prevádzkový tlak do 64 bar
- viskozita 0,2 – 10 000 mPa s
- hustota 0,5 – 2,5 g/cm³
- NAMUR výstup vyhovuje požiadavkám štandardu bezpečnosti AK3
- ochrana proti pretečeniu podľa WHG
- kryt z materiálu PBT (Polyster) s krytím IP66/67
- Ex-Zone 0/Zone 1
- ATEX II 1G or 1/2G EEx ia IIC T6
- ATEX II 1/2G or 2G EEx d IIC T6
- integrované monitorovanie poruchy
- pevný, presne reprodukovateľný bod zapnutia
- viditeľný bod zapnutia opticky (LED) – externe
- oživenie bez nastavovania
- kompaktný
- inštalácia v akejkoľvek polohe
- minimálny (ochrana proti vyprázdneniu) alebo maximálny (ochrana proti prepĺneniu) režim

Vegaswing 51 – nízka cena, veľký výkon

Cenovo výhodná verzia Vegaswing 51 je ideálne riešenie na montáž v úzkych priestoroch a v potrubiach od DN 25 so závitovým pripojením od G^{3/4"}. Aj tento spínač má meráciu vidličku dlhú len 40 mm. K dispozícii sú dve verzie vymeniteľných modulov elektroniky: s tranzistorovým výstupom NPN/PNP (10 až 55 V DC) a s bezkontaktným spínačom (20 až 250 V AC/DC). Spínací stav je okrem toho indikovaný dvoma LED (červenou a zelenou).

Elektroniku možno vymeniť bez demontáže spínača z miesta merania.

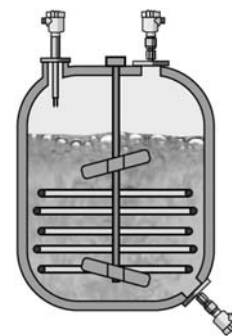
Ďalej si používateľ môže vybrať z troch typov konektorov: konektor M12 × 1 s krytím IP67, konektor podľa DIN 43650 (resp. podľa európskej normy EN 175301-803) s krytím IP65 alebo pripojenie typu Quick-On. Spínače môžu pracovať v prostredí s tlakom do 64 bar a teplotou do +100 °C, k dispozícii sú aj verzie so zvýšenou teplotnou odolnosťou do 150 °C. Je vhodný pre všetky kvapaliny od hustoty 0,7 g/cm³. Pri montáži a oživovaní systému alebo pri kontrole funkcie možno činnosť spínača simulovať priložením magnetu na určené miesto na spínači: spínač pri tom zmení svoj spínací stav.

Vegaswing 51 je schválený ako ochrana proti prepĺneniu podľa nemeckého zákona WHG (Wasserhaushaltsgesetz). Verzie pre vyššie teploty možno použiť aj v potravinárskom a farmaceutickom priemysle, pretože odoláva sanitácii a sterilizácii podľa postupov CIP a SIP. Limitné spínače s prepájacími prvками používanými v týchto aplikáciách (tri-clamp alebo s bajonetovým pripojením – bolting) sa vyrábajú s lešteným povrchom s drsnosťou $Ra < 0,8 \mu\text{m}$. Na vyžiadanie možno dodať takto povrchovo upravené spínače aj s iným typom pripojenia.

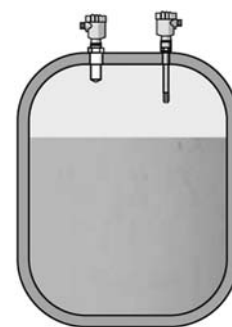
V tab. 1 je porovnanie vlastností spínačov VEGASWING.

typ	Vegaswing 51	Vegaswing 61	Vegaswing 63
verzia	štandardná (krátka)	štandardná (krátka)	s predĺžením do 6 m
materiál	316L	316L, Hastelloy C4, smalt, ECTFE, PFA	
pripojenie	od 3/4" A, tri-clamp od 1"	od 3/4" A, tri-clamp od 1", príruby DIN alebo ANSI	
prevádzková teplota	-40 až 150 °C	-50 až 250 °C	
prevádzkový tlak	-1 až 16 bar	-1 až 64 bar	
schválenie	WHG	ATEX, WHG	
výstup	NPN/PNP, bezkontaktný spínač	relé, NPN/PNP, bezkontaktný spínač, 2-vodičový výstup, NAMUR	
robustnosť	+		+
citlivosť	+		++
nalepovanie	++		+
čistenie	++		++
dĺžka inštalácie	++		++

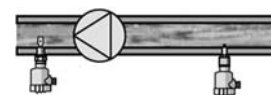
Tab.1



Obr.2 Meranie na chemickom reaktore



Obr.3 Meranie na čističke vody



Obr.4 Ochrana čerpadiel

Spínače Vegaswing sa dodávajú tiež vo verziách pre prostredie s nebezpečenstvom výbuchu: k dispozícii sú iskrovo bezpečné spínače alebo spínače s tlakovo pevným uzáverom (ATEX II 1G, 1/2G, 2G EEx ia IIC T6, 2G EEx d IIC T6). Na obr. 2 a 4 sú zobrazené aplikácie spínačov VEGASWING.

VEGAVIB a VEGAWAVE – vibračné spínače na detekciu sypkých materiálov

Na meranie sypkých materiálov využíva VEGA svoju osvedčenú vibračnú tyč; tieto spínače majú označenie VEGAVIB. V tomto roku prichádza VEGA s novou generáciou vibračných spínačov sypkých materiálov s označením VEGAWAVE. V tab. 2 a 3 je porovnanie vlastností spínačov VEGAVIB a VEGAWAVE.

Vibračné spínače VEGAVIB série 60 (61 je tzv. krátka, 63 na predĺžovacej tyči až do 4 m a 62 na predĺžovacom lane až do 80 m) sa využívajú na vyhodnocovanie zvyšky práškových materiálov a granulátov. Všetky spínače sa dodávajú ako kompaktné, t. j. už nevyžadujú ďalšie externé spracovanie signálu. Výnimkou je vyhotovenie do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu, kde sa využíva dvojvodičové spojenie s externým vyhodnocovacím prístrojom

typ	Vegavib	Vegawave
verzia	štandardná/ na lane do 80 m/ s predĺžením do 4 m	štandardná/ na lane do 80 m/ s predĺžením do 4 m
materiál	316L, Hasteloy C4, smalt, ECTFE, PFA	316L, Hasteloy C4, smalt, ECTFE, PFA
pripojenie	od G 1" A, príruby DIN alebo ANSI	od G 1" A, príruby DIN alebo ANSI
prevádzková teplota	-50 až +150 °C/250°C	-50 až +250 °C
prevádzkový tlak	-1 až 16 bar	-1 až 16 bar
výstup	relé, NPN/PNP, bezkon- tátny spínač, dvojvodi- čový výstup, NAMUR	relé, NPN/PNP, bezkon- tátny spínač, dvojvodi- čový výstup, NAMUR
odolnosť	+	++
citlivosť	+	++
nalepovanie	++	++
čistenie	++	-

Tab.2

VEGAVIB	VEGAWAVE
žiadne zachytávanie zrnitého materiálu (tyč)	veľmi odolný vďaka malej ploche, ak sa inštaluje horizontálne (musí sa však správne orientovať)
symetrický tvar – valcový, a preto sa ľahko čistí (aj pre požiadavky FDA < 0,8 µm)	necitlivý na nalepovanie (ak sú obidve vidličky oblepené rovnako)
nie je potrebné polohovanie, ak sa inštaluje horizontálne	nízka cena
odporúča sa pri potrebe detegovať sypké materiály vo vode	použiteľné pre materiály s hustotou od 8 g/l (vibračná tyč od 20 g/l)

Tab.3

VEGATOR 53X a 63X alebo ako spínače s výstupom NAMUR, ktoré sa pripájajú rovnako dvojvodičovým vedením so signálnymi zosilňovačmi NAMUR.

Spínače VEGAVIB 60 sú ideálne na detekciu sypkých materiálov od hustoty 20g/l. Vyznačujú sa tým, že na tyči sa nezachytáva žiaden sypký materiál a minimálne na ňu nalepuje. Z toho vyplýva použitie v potravinárskom priemysle a pri výrobe materiálov, ako sú cement, sadra, styropor, vápno, múka, obilniny, drevné štiepky, prášok na pranie ap. Impulzný budiaci signál odstraňuje zvyšky materiálu zo snímača. Série VIB 60/WAVE 60 sú vhodné aj na detekciu sypkých materiálov vo vode, napr. kalov. Elektronika spínačov vyhodnocuje aj spoľahlivú činnosť spínačov, resp. ich poškodenie.

Prispôsobenie spínacieho bodu

Pomocou potenciometra možno jednoducho nastaviť spínací bod spínačov VEGAVIB 61, 62 a 63 na typ sypkého materiálu. Spínací bod je prednastavený, takže sa modifikuje len vo výnimočných prípadoch. Potenciometer je v strednej polohe s citlivosťou 0,05 – 1 g/cm³. V prípade veľmi ľahkých materiálov sa pootočí potenciometer do ľavej polohy a zvýši sa citlivosť spínania už od 0,02 – 0,1 g/cm³. V prípade veľmi ťažkých materiálov sa potenciometer pootočí doprava s posunom bodu zopnutia od hodnôt >0,3 g/cm³. Vďaka tomu sa spínače stanú menej citlivé a ťažšie materiály sa účinnejšie striasajú silnejšími vibráciami. Podobne možno meniť citlivosť aj pri spínačoch VEGAWAVE, ktoré sú schopné vyhodnocovať materiály už od 0,008 – 0,1 g/cm³, čím možno detegovať aj veľmi ľahké sypké materiály.

Výhody vibračných spínačov VEGAVIB:

- jednoduchá a odolná tyč ideálna pre tuhé materiály,
- uvedenie do prevádzky bez nastavovania,
- vysoká odolnosť proti oteru,
- voľba montážnej polohy,
- vibrácie tyče znižujú riziko zachytenia a nalepovania materiálu,
- teplota meraného materiálu do 250 °C a tlak do 16 bar,
- modulárna konštrukcia a 4 typy výstupov dovoľujú prispôbienie pre každú aplikáciu,
- detekcia tuhých látok v kvapalinách.

Nová generácia vibračných spínačov s vidličkou VEGAWAVE je rozšírením vibračných spínačov o kategóriu spínačov na ochranu pred preplnením alebo vypázdnením zásobníkov a chodom systémov naprázdno. Rezonančná frekvencia kmitania vidličiek je asi 150 Hz.

Spínače VEGAVIB/VEGAWAVE sú certifikované pre prácu v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu plynov a pár, ale aj výbušných prachov podľa ATEX.

Príklad detekcie sypkých materiálov pomocou vibračných spínačov VEGAVIB a VEGAWAVE – obr. 5.



Obr.5 Meranie stavebných materiálov

K TEST

K – TEST, s. r. o.

Letná 40, 042 60 Košice
Tel.: 055/625 36 33, fax: 055/625 51 50
e-mail: ktest@kbc.sk
http://www.ktest.sk

17