



## Najlepší je originál

**Slogan „najlepší je originál“ – rovnako ako vo všetkých oblastiach – platí aj v priemyselnej meracej technike. Keď v roku 1968 spoločnosť Endress+Hauser uviedla na trh prvý spínač s ladenou symetricky vibrujúcou vidličkou, nikto netušil, že toto riešenie sa stane štandardom pre tento typ limitných spínačov a že limitné spínače pre kvapaliny Endress+Hauser Liquiphant® budú trvale najpredávanejším vibračným spínačom na svete. O kvalite tejto konštrukcie svedčí nielen niekoľko miliónov predaných kusov, ale aj to, že po uplynutí desaťročnej patentovej ochrany vibračného princípu sa k tomuto vyhotoveniu priklonili aj ďalší výrobcovia. Trvalá inovácia vo vývoji a výrobe týchto spínačov, variabilita vyhotovení, ako aj najvyššia kvalita však nekompromisne zaraďujú na špičku originál – typový rad Liquiphant® od Endress+Hauser.**

### Čo by mal vibračný spínač spĺňať?

Hranice požiadaviek nie sú úplne presne určené, pretože sa stále vyskytujú nové a nové prípady vyžadujúce špeciálne zákaznicke riešenie. Vzhľadom na veľký počet a množstvo typov aplikácií je univerzálny spínač definovaný ako spínač, ktorý pokryje 80 % týchto aplikácií.

Kompletný merací prístroj sa skladá zo snímačej časti so zabudovanou elektronikou, ktorá plní funkciu prevodníka spínača, napájacieho zdroja a kontroly funkcie. Táto elektronika, ktorá býva často aj v oddelenom vyhotovení, dodáva signál zo spínacieho výstupu riadiacemu systému. Prístroje sú dodávané aj s iskrovo bezpečnými obvodymi alebo vo verzii s pevným záverom, umožňujúcim ich použitie aj v prostrediach s nebezpečenstvom výbuchu.

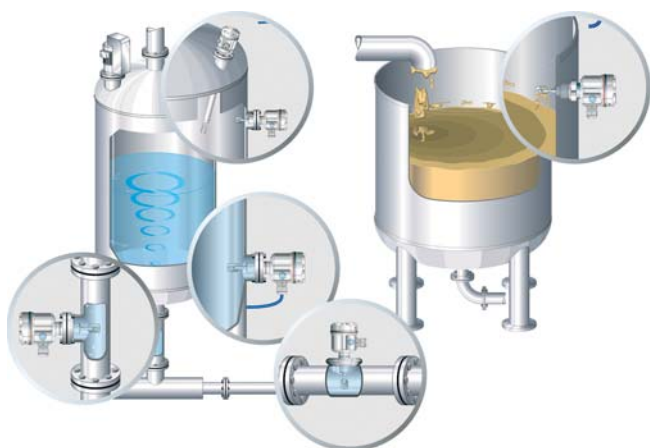
Univerzálny spínač musí umožňovať ľubovoľnú montážnu polohu, nesmie byť závislý od prevádzkových podmienok a nemal by vyžadovať kalibráciu. Zmeny prevádzkovej teploty a tlaku, ako aj vibrácie technologických zariadení nesmú ovplyvňovať funkciu spínača. Keďže je častým javom, že v tých istých nádržiach sa uskladňujú rôzne produkty, musí univerzálny spínač spoľahlivo detegovať kvapaliny s rozdielnou dielek-

trickou konštantou, vodivosťou a hustotou. Navyše rušivé vplyvy (ako napr. plynové bubliny, pena na hladine, pevné častice s možnosťou usadzovania na spínači a turbulencie) nesmú spôsobovať falošné zopnutia.

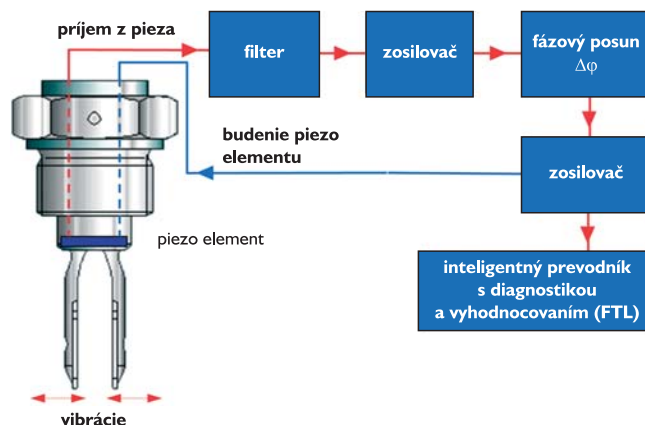
Prístroj by mal byť malý, kompaktný a bez pohyblivých, opotrebovateľných dielov. Ďalej by mal obsahovať diagnostické funkcie sledujúce jeho činnosť, strážiace prípadnú koróziu snímača a prerušenie alebo skrat prírodného kábla. Všetky tieto požiadavky spĺňajú práve vibračné spínače Endress+Hauser Liquiphant®.

### Princíp vibračného spínača

Princíp funkcie samotného vibračného spínača Liquiphant® je nasledujúci: srdcom spínača je piezoelektrický element v podobe radiálneho bimorfného alebo vertikálneho oscilátora. Vysielací piezo element premenia elektrickú energiu na mechanické a prijímacie kmity, a tie zase späť na elektrický signál. Piezoelektrický element spoločne s vyhodnocovacou elektronikou a vidličkou tvoria kmitajúci systém, ktorý vibruje na svojej rezonančnej frekvencii. Zosilnený signál je v elektronike analyzovaný v závislosti od zmeny tejto frekvencie. Ak je vidlička zakrytá, dôjde k zvýšeniu hmoty v podobe stráženej kvapaliny a k zníže-



Univerzálne využitie vibračných spínačov Liquiphant®



Princíp vibračného spínača s vlastnou diagnostikou

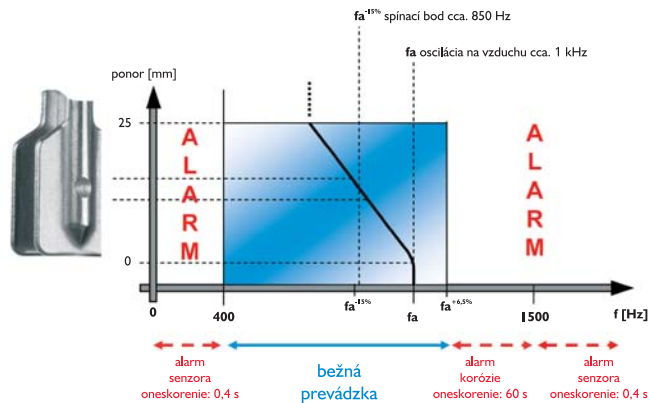


niu frekvencie. Bod zopnutia je potom definovaný určitou zmenou rezonančnej frekvencie. Hysteréza zopnutia je z dôvodu potlačenia vibrácií technologického zariadenia asi 30 Hz. To zodpovedá hysteréze bodu zopnutia asi 2,5 mm, pričom časové oneskorenie v trvaní približne 1,5 s eliminuje vplyvy turbulencií a vlnenia na hladine meranej kvapaliny.

### Inteligencia spínača

Kritickým stavom – špeciálne pri použití spínača ako ochrany proti prepĺneniu – je korózia snímačej časti, t. j. vibrujúcej vidličky. Spoľahlivá funkcia spínača musí byť zabezpečená aj pri čiastočnej korózii snímačej časti a porucha funkcie musí byť hlásená na nadradený systém. Úbytok materiálu vidličky spôsobený koróziou zmení rezonančnú frekvenciu smerom k vyšším kmitočtom a tento stav je elektronikou následne rozpoznaný a zodpovedajúcim spôsobom vyhodnotený.

V rámci diagnostiky umožňuje funkcia Liquiphant® Function Check diaľkové testovanie funkčnosti spínača bez potreby jeho demontáže.



### Samodiagnostické funkcie spínača Liquiphant® – monitorovanie korózie

### Konštrukcia spínača

Piezoelektrický element, vyrobený zo špeciálnej keramiky, je uchytený pomocou patentovanej technológie priamo na telo vidlic, vďaka čomu možno spínač prevádzkovať aj pri teplote 300 °C. Konštrukcia piezoelektrického elementu použitím tzv. bimorfného budiča umožnila zmenšenie pripojovacieho závitú z 1" na 3/4" a jeho skrátenie na 65 mm. Tým sa otvorili ďalšie rozsiahle možnosti použitia tohto spínača, napr. stráženie zaplnenia potrubí s malými svetlostami.

Menšia vidlička je aj menej citlivá na usadeniny a bimorfný piezoelektrický budič vyžaduje pre svoju funkciu podstatne menej energie ako klasický stĺpcový. Vidličky spínača sú k dispozícii s povrchom vysoko lešteným na hodnotu Ra < 0,3 μm. Pre agresívne médiá môžu byť spínače Liquiphant® vybavené povrchovou ochranou smaltom alebo povlakom, plastom ECTFE alebo PFA a sú dodávané aj vo vyhotovení pre prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.

Maximálny prevádzkový tlak je 100 bar (10 MPa), rozsah prevádzkových teplôt je štandardne -60 až +300 °C, a to bez akéhokoľvek vplyvu teplotných šokov. Teplotný rozsah samotného piezoelektrického budiča je síce daný Curieovou teplotou, ktorá je obvykle +350 °C, maximálna prevádzková teplota je však obmedzená rôznymi faktormi, ako napr. použitím lepidlom, letovanými spojmi a rôznymi teplotnými koeficientmi rozťažnosti.

Pri konštrukcii sa používajú špeciálne materiály a technológie. Vlastnosti produktu a stabilita materiálu boli simulované metódou konečných prvkov. Materiály vibračného snímača a piezoelektrického budiča sú prepojené ozubeným spojením, ktoré zaručuje vynikajúcu stabilitu nielen v celom teplotnom rozsahu, ale aj pri extrémnych kolísaniach teploty. Na zvýšenie pasívnej bezpečnosti sú spínače Liquiphant® vybavené plynotesnou zavarenou priechodkou v procesnom pripojení, takže ani pri mechanickom poškodení časti umiestnenej v nádrži nehrozí únik média.

### T, M, S

V spoločnosti Endress+Hauser je zavedené členenie a označovanie skupín prístrojov, uľahčujúce prvotnú orientáciu pri návrhu použitia a výbere cieľových aplikácií pre priemyselnú meraciu techniku. Prístroje s atribútom **T** sú určené hlavne pre jednoduché a bezproblémové aplikácie, nevyžadujúce skoro žiadne konzultácie. Rad prístrojov **M** je určený pre väčšinu štandardných priemyselných aplikácií, kým písmenom **S** sú označované prístroje pre najnáročnejšie aplikácie s najvyššími nárokmi (podobne ako pri automobiloch Mercedes tzv. trieda S).

### Výhody vibračných spínačov Liquiphant®

Ich najväčšou výhodou je, že nevyžadujú žiadnu údržbu. Spínače Liquiphant® sú vysoko spoľahlivé. Vďaka patentovanému piezoelektrickému elementu sú limitné spínače Liquiphant® odolné voči pene a nie sú citlivé na tvorbu nánosov, plynové bubliny, turbulencie, vibrácie, koróziu, na zmeny hustoty, vodivosti a dielektrickej konštanty.

Možno ich montovať v akejkoľvek polohe a vďaka najmenším rozmerom vidličky aj do potrubia od svetlosti DN 25.



### Spôľahlivosť aj v extrémnych podmienkach vďaka inteligentnej diagnostike; mechanické poškodenie; poškodenie abráziou alebo koróziou

Pre vibračné spínače radu Liquiphant® je pochopiteľne k dispozícii široká ponuka montážneho príslušenstva, ako sú napr. návarky pre štandardne alebo čelne lícované montáže s možnosťou natočenia spínača do optimálnej prevádzkovej polohy, slepé príruby so závitom alebo presuvné priechodky na nastavenie presného bodu zopnutia pri verzii s predlžovacou rúrkou.

Liquiphant® spĺňa najprísnejšie normy bezpečnosti a spoľahlivosti, a preto je zaradený do kategórie zariadení SIL 3 podľa IEC 61508/IEC 661511-1. Prístroj sa vyrába aj v EX vyhotovení pre prostredie SNV, napr. s certifikátom ATEX EEx ia, EEx d, EEx de, EEx nA, FM alebo CSA. Vďaka novým High-Tech riešeniam je spotreba vibračnej vidličky ešte nižšia a preto spĺňa priemyselný štandard NAMUR.

Snímač je ideálny aj pre hygienické aplikácie, napr. vo farmaceutike a v potravinárstve, keďže je certifikovaný podľa EHEDG a štandardom 3A.



### TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR  
Bojnická 18, P. O. BOX 25  
830 00 Bratislava 3  
Tel.: 02/354488 00  
Fax: 02/354488 98  
e-mail: info@transcom.sk  
http://www.transcom.sk

2