

Měření hladiny pomocí radarové techniky – příběh úspěchu

Použití radarové techniky v měření polohy hladiny se stalo revolučním mezníkem. Již téměř 25 let společnost VEGA Grieshaber v této oblasti opakovaně nastavuje milníky. Dnes již více než 550 000 radarových snímačů Vega spolehlivě pracuje v různých aplikacích po celém světě.

V roce 1991 společnost Vega představila první radarový hladinoměr. O několik let později, krátce před začátkem 21. století, bylo mezi průmyslovými experty skloňováno jedno slovo: eric®. Šlo o název prvního dvouvodičového radarového hladinoměru na světě, který společnost Vega uvedla na trh v roce 1997. Ve velmi krátké době Eric posunul firmu na špičku světového trhu. V roce 2004 se společnosti Vega podařilo zvýšit citlivost radarových senzorů tisíckrát. Hladinoměr Vegapuls 68 se tak stal prvním radarovým snímačem, který byl skutečně připraven pro mimořádně náročné provozní podmínky v oblasti měření sypkých materiálů.

Měřicí princip

Radarové hladinoměry Vegapuls pracují na impulzním principu. Prostřednictvím anténního systému jsou do prostoru k měřenému produktu vysílány extrémně krátké mikrovlnné impulzy. Impulzy se odrážejí od hladiny zpět k anténě. Měřena je doba potřebná k průchodu elektromagnetických vln z vysílače k hladině a zpět k přijímači a z ní je stanovována poloha hladiny. Radarové hladinoměry Vegapuls pracují s krátkými mikrovlnnými impulzy s frekvencí v pásmu K (26 GHz), C (6,3 GHz) nebo W (79 GHz). Velkou spolehlivost a přesnost měření zajišťuje mikroprocesorem řízená elektronika a software Echofox, který zpracovává odražené signály, potlačuje falešné odrazy a počítá přesnou vzdálenost k hladině měřeného média. Během nastavování není nutné vyprazdňovat a naplňovat nádrž.

S 80 GHz vzhůru do budoucnosti – měření sypkých látek

Vyzářená energie a vyzářovací úhel radaru jsou závislé na dvou faktorech: frekvenci a vyzářovací charakteristice antény. Anténa o stejné velikosti má při vyšší frekvenci menší vyzářovací úhel.

V roce 2014 byl s velkým úspěchem představen nový radarový snímač pro kontinuální měření sypkých materiálů Vegapuls 69 (obr. 1). Jeho vysílací frekvence 79 GHz umožňuje podstatně lepší zaostření vyzářovaného signálu, než tomu bylo u předchozích hladinoměrů s nižší frekvencí. Vegapuls 69 používá anténu o průměru 75 mm a dosahuje vyzářovacího úhlu paprsku pouze 4°. V kontejnerech a si-

lech s mnoha vnitřními instalacemi, členěním nebo výztuhami pomáhá dobré zaostřování snížit vliv mikrovlnného šumu a falešných odrazů, čímž je měření jistější a spolehlivější.

Nové mikrovlnné komponenty dovolují hladinoměru Vegapuls 69 detekovat i ty nejslabší odražené signály, takže dokonce i produkty, které až donedávna byly velmi obtížné



Obr. 1. Radarový hladinoměr Vegapuls 69 pro kontinuální měření sypkých látek pracuje na frekvenci 79 GHz

měřitelné pro jejich špatné odrazné vlastnosti, např. plastový prášek nebo dřevní štěpka, je nyní možné měřit s velkou spolehlivostí. Tím je výrazně rozšířen rozsah použití radarové techniky k měření sypkých materiálů.

S měřicím rozsahem 120 m a opakovatelností ± 5 mm je snímač vhodný i pro úkoly, jako je např. měření polohy materiálu v důlních šachtách nebo měření vzdálenosti na dopravníkových systémech (obr. 2). Přes svůj velký měřicí rozsah je však tento snímač vhodný i pro malé zásobníky nebo kontejnery a různá provedení antén dovolují zvolit pro danou úlohu optimální variantu.

Nový radarový hladinoměr Vegapuls 69 je k dispozici ve dvou verzích, s jednoduchou lehkou plastovou anténou nebo s čočkovou anténou v přírubě s připojením na ofuk. Čočkový kryt antény zaručuje bezúdržbový provoz i v těch nejnáročnějších podmínkách.

Vždy spolehlivé měření kapalin, i v případě nánosů a usazování

Vegapuls 64 (obr. 3), vůbec první radarový hladinoměr pro kapaliny o frekvenci 80 GHz, je počátkem nové éry v měření hladiny. Díky nejmenší anténě svého druhu na světě a výjimečnému zaostřování poskytuje pokaždé vynikající výkon a dokonalé výsledky.

U 80mm antény je vyzářovací úhel paprsku 3°, a radarový senzor tedy přijímá od hladiny produktu v podstatě pouze bodové odrazy. Tím je měření přesnější a spolehlivější. Pro srovnání: konvenční radarový snímač s přenosovou frekvencí 26 GHz a anténa o stejné velikosti mají úhel paprsku přibližně 10°.

Vzhledem k vyzářovacímu úhlu je obtížné vyhnout se míchadlům, armaturám nebo nánosům na stěně nádoby, a tak dochází k rušení, které může ovlivnit výsledek měření.

Anténa hladinoměru Vegapuls 64 je uzavřena v pouzdru z PTFE nebo PEEK bez dutin nebo štěrbin, ve kterých by se mohl hromadit měřený produkt. Povrch materiálu je velmi jemně opracován pomocí diamantových nástrojů, což výrazně snižuje přilnavost měřeného média k anténě. Rušení způsobené nánosy, které by přesto vznikly, navíc odfiltrují speciální softwarové algoritmy.

Dynamický rozsah radarového hladinoměru Vegapuls 64 je 120 dB. Dynamický rozsah udává rozdíl mezi největším a nejmenším signálem, který hladino-

měr dokáže zpracovat, a tak určuje, kde může být hladinoměr použit. U hladinoměrů s velkým dynamickým rozsahem je možné měřit dokonce i slabé odražené signály, např. při měření kapalin s pěnou na hladině. Díky velkému dynamickému rozsahu snímače je také velmi dobře kompenzován útlum signálu způsobený ulpíváním produktu.

Hladinoměr Vegapuls 64 je díky svým vlastnostem vhodný pro použití v chemickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu. S nejmenší anténou svého druhu je ideální pro malé skladovací nebo provozní nádrže.

Hladinoměry Vegapuls 64 jsou dodávány s plastovou trychtýřovou anténou, se závitovým připojením, s přírubou nebo s připojením pro zvýšené požadavky na hygienu.

Verze s plastovou trychtýřovou anténou je cenově výhodná varianta určená pro měření

VEGAPULS 64

První procesní 80 GHz radarový hladinoměr pro měření kapalin



VEGAPULS 64

Radarový hladinoměr nové generace pro spolehlivé měření kapalin pomocí 80 GHz technologie

VEGAPULS 64 je první procesní radarový hladinoměr pro měření kapalin, pracující na frekvenci 80 GHz. Tato vysokofrekvenční technologie přináší přesné zaměření radarového paprsku. To znamená, že tento hladinoměr poskytuje spolehlivé měření i v nádržích s vnitřním zařízením, jako jsou topné spirály a míchadla. Úzký vyzářovací mikrovlnný paprsek se vyhýbá těmto překážkám a případné nánosy na stěně nádrže nemají žádný vliv na výsledné měření.

S nejmenší anténou svého druhu, je VEGAPULS 64 nepřekonatelný pro použití v malých skladovacích nebo procesních nádržích.

Radar je schopen měřit kapalná média se špatnými odrazovými vlastnostmi až prakticky na dno nádrže. Dokonce i média s hustou pěnou na hladině, extrémně turbulentní hladina produktu, kondenzace nebo nánosy na anténě nemají vliv na měření a hladinoměr VEGAPULS 64 si udržuje svou přesnost a spolehlivost.



Základní technické údaje:

Měřicí rozsah: 30 m
Přesnost: +/- 2 mm
Procesní připojení: od G 3/4"
Napájení: 12 ... 35 V DC
Výstup: 4 ... 20 mA / HART



LEVEL EXPERT
Řešení pro vaše aplikace...

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

Česká republika

Tel.: 00420 599 526 776, 00420 599 526 171 nebo 174

Fax: 00420 599 526 777, Hot-line: 00420 774 464 120

E-mail: info@levelexpert.cz

<http://www.levelexpert.cz>



při běžném tlaku (100 až 200 kPa) a teplotě (-40 až +80 °C). Hladinomeř se závitovým připojením je ideální pro nádrže malých a středních rozměrů, např. skladovací nádrže, soustavy čerpadel nebo malé provozní nádoby. Přírubové provedení je vhodné zejména pro velmi agresivní média, např. pro skladovací a výrobní nádrže v chemickém a petrochemickém průmyslu vybavené míchadly a dalšími vnitřními částmi, jako jsou vzpěry, topné spirály apod. Vegapuls 64 s hygienickým připojením je určen pro potravinářský a farmaceutický průmysl, kde je nutné počítat i s čištěním a sanitací.

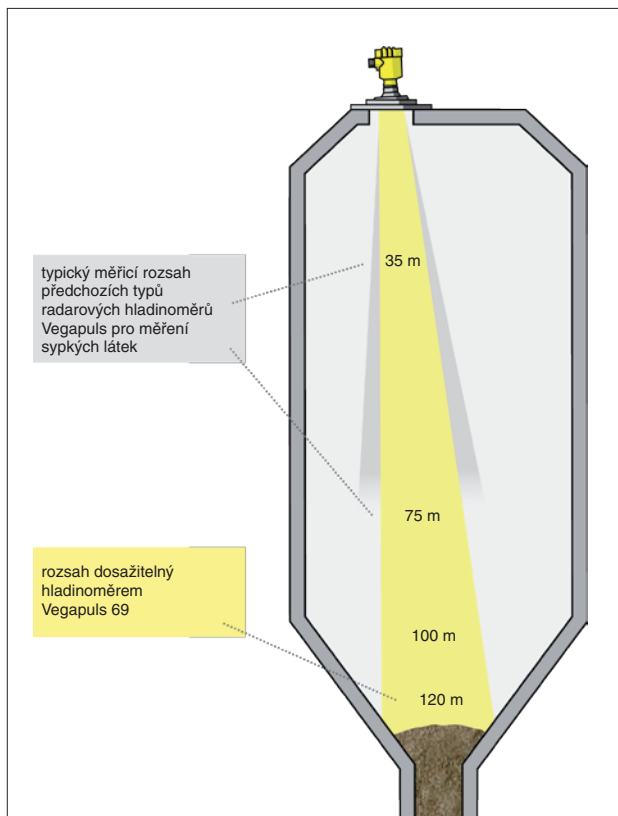
Speciální hladinomeř pro vodní hospodářství

Cílem vývoje hladinoměru Vegapuls WL 61 (obr. 4) bylo nabídnout kvalitní a cenově dostupný radarový hladinomeř pro všestranné použití v běžných provozních podmínkách, zejména ve vodním hospodářství. Speciální pouzdro i celá konstrukce tohoto hladinoměru jsou přizpůsobeny podmínkám zamýšlené oblasti použití. Tento hladinomeř může být díky konstrukci pouzdra s vysokým stupněm krytí IP68, odolností do 0,2 MPa a integrovanému kabelu zcela ponořen (zaplaven).

Kompletní anténní systém je převzat z radarového hladinoměru Vegapuls 61, prověřeného provozem v praxi, a elektronické moduly jsou přizpůsobeny požadavkům na zpracování signálů ve vodním hospodářství. Anténa radarového hladinoměru Vegapuls WL 61 o průměru 80 mm se zdokonalenou směrovou charakteristikou výborně směřuje měřicí signál a umožňuje bez problémů měřit i v oblasti krátkých měřicích rozsahů.

Hladinomeř pro potravinářství a farmacii

Pro agresivní kapaliny např. v chemickém průmyslu a také pro potravinářství a farmaceutickou výrobu, kde jsou velké požadavky na hygienu, je určen bezkontaktní radarový hladinomeř Vegapuls 63. Čelní anténa umožňuje čištění a sterilizaci nádrže postupy CIP a SIP, protože je absolutně necitlivá na proud vody o vysokém tlaku a odolává teplotním šokům. Hladinomeř je k dispozici se širokou nabídkou mechanických připojení používaných v potravinářství a farmacii. Anténa spolu s celou částí radaru, která může přijít do styku s měřeným médiem, je zapouzdra



Obr. 2. Měřicí rozsah hladinoměru Vegapuls 69

krytem z materiálu PTFE. Zamezením kontaktu jakékoliv kovové části snímače s médiem je zajištěna dokonalá odolnost přístroje proti korozi.

Měření polohy hladiny sypaných materiálů

První radarový hladinomeř vyvinutý speciálně pro měření sypaných látek, ERA II, byl představen v roce 2004. Díky měřicímu roz-



Obr. 3. Radarový hladinomeř Vegapuls 64 pro kapaliny s pracovní frekvencí 80 GHz

sahu do 75 m a širokému rozsahu provozní teploty a tlaku (+450 °C, 16 MPa) představoval novou třídu přístrojů k měření hladiny sypaných materiálů. Za jedenáct let si vybudoval velmi dobré jméno mezi zákazníky po celém světě.

K měření polohy hladiny sypaných materiálů jsou v současné době určeny vysoko-frekvenční snímače Vegapuls 67, 68 a SR68, měřicí v pásmu K. Hladinoměry mají velmi citlivou elektroniku a vynikající zaostření signálu. To jsou parametry, které umožňují měřit polohy hladiny nejrůznějších sypaných produktů v rozsahu do 120 m. Měření je nezávislé na nánosech materiálu na stěně zásobníku a není ovlivňováno ani velkou prašností nebo pneumatickým plněním sypaného materiálu, ani změnami teploty.

Tyto hladinoměry se používají v potravinářství, zpracovatelském průmyslu, při výro-



Obr. 4. Hladinomeř Vegapuls WL61 je určen speciálně pro vodárenství

bě plastů, v hutním průmyslu a také k měření hladiny surovin v obalovnách.

Novinkou je již popsaný hladinomeř Vegapuls 69, pracující na frekvenci 79 GHz (pásmo W).

Závěr

Uvedené i další hladinoměry v nejrůznějších verzích pro velmi široký rozsah použití vyrábí a dodává německá firma Vega Grieshaber KG, kterou na českém a slovenském trhu výhradně zastupuje společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o. Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým i evropským normám a jejich spolehlivost je ověřena dlouholetým provozem u nás i v zahraničí. Mnoho let zkušeností umožňuje pracovníkům obou společností porozumět specifickým požadavkům daného odvětví a správně na ně reagovat. Společnost je připravena kompletně dodat tuto i další měřicí techniku pro jakoukoliv oblast průmyslu, a to včetně bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu řešení, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.

(LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s. r. o.)