

měřená hodnota se zobrazuje buď přímo, nebo je zpracovávána v řídicím systému.

V případě detekce polohy hladiny je měřena poloha hladiny v pevném bodě a informace je prostřednictvím spínací jednotky přivedena na výstupní signál.

Teoretický základ

Energie a úhel paprsku vyzařovaného radarem jsou závislé na dvou faktorech: frekvenci a vyzařovací charakteristice antény. Anténa o stejné velikosti při vyšší frekvenci signál zaostří lépe. Radarový hladinoměr Vegapuls 69 pracuje s frekvencí 79 GHz a anténou o průměru 75 mm. Vyzařovací úhel hladinoměru je jen 4°, čímž je dosaženo spolehlivého a přesného měření. Vyzařovací paprsek hladinoměru o frekvenci 79 GHz lze nasměrovat tak, aby se vyhnul veškeré vnitřní instalaci a nánosům na stěně zásobníku. Pro srovnání: radarový hladinoměr s frekvencí 26 GHz a anténou o stejném průměru má vyzařovací úhel přibližně 10° (obr. 2). Širší paprsek vytváří více falešných odrazů od vnitřních instalací v zásobníku a nánosů materiálu na stěně zásobníku. Zpracování naměřeného signálu je náročnější a méně spolehlivé.

Tab. 1. Technické údaje hladinoměru Vegapuls 69

Dosah měření	120 m
Vyzařovací úhel	4°
Provozní teplota média	-40 až +200 °C
Provozní tlak média	-100 až +300 kPa
Dynamický rozsah	120 dB
Opakovatelnost	5 mm
Max. doba odezvy	1 s
Min. dielektrická konstanta média	1,2
Paměť	100 000 měřených hodnot, 500 parametrů a událostí

Velký dynamický rozsah

Proč je dynamický rozsah radarových hladinoměru důležitý? Dynamický rozsah radarových hladinoměru určuje, kde může být hladinoměr úspěšně použit. Udává rozdíl mezi největším a nejmenším signálem, který hladinoměr dokáže zpracovat.

Vzhledem k tomu, že dynamický rozsah radarového hladinoměru Vegapuls 69 je 120 dB, je možné měřit dokonce i nejmenší odražené signály. To zajišťuje menší nejistotu měření a lepší spolehlivost pro média s dobrými odraznými vlastnostmi, jako jsou uhlí, ruda a kamenivo, a pokud jde o měření médií se špatnými odraznými vlastnostmi, jako jsou např. plastový prášek, plastový granu-

lát, suchá dřevní štěpka, nebo dokonce polystyrenové kuličky, nový hladinoměr dokáže přijmout a zpracovat mnohem slabší signály než jeho předchůdci.

Závěr

Radarové hladinoměry Vegapuls 69 a další produkty ze sortimentu německé společnosti Vega Grieshaber KG dodává na český a slovenský trh její výhradní zástupce pro Českou republiku a Slovensko, společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o.

(Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o.)

Z praxe: napájení snímače tlaku

Hladký provoz automatizovaných výrobních provozů mnohdy naruší závady, které často vedou k výměně drahých přístrojů. Uvádíme zde skutečný příběh z provozu, kde se zajímavým způsobem podařilo správně diagnostikovat závadu a překvapivě levně ji odstranit.

V automatizovaném provozu na výrobu hořlavé kapaliny začalo výrobní zařízení trpět nestabilitou a mělo sklon k oscilacím. Situaci ještě zhoršovaly občasná a nevysvětlitelné náhlé výkyvy tlaku. Operátor z velínu musel často ručně zasahovat a přímo v provozu vyrovnávat výrobní parametry. Funkce automatického systému se stále zhoršovaly.

Nejprve byl přivolán podnikový elektrikář, který si s tím však nevěděl rady. Poté byli přivoláni experti z firmy, která celé automatizační zařízení kdysi instalovala. Soustředili se na řídicí počítač, kde však nenašli žádné závady. Provéřili kalibraci a trochu ji opravili. Nestabilita systému však zůstávala, a tak doporučili vyměnit snímač tlaku. Protože jde o provoz, ve kterém musí být všechny komponenty v provedení do výbušného prostředí, není takový snímač právě nejlevnější – stojí několik desítek tisíc korun.

Snímač, jehož výměna byla doporučena, měl rozsah 0 až 40 kPa a byl napájen proudovou smyčkou 4 až 20 mA v možném rozmezí napětí 9 až 55 V. Protože se chování systému ani po zásahu expertů o mnoho nezměnilo a výměna nového snímače tlaku by znamenala mimo jiné i zastavení výroby, nakonec vedoucí provozu povolil, aby se na to ještě podíval jeden elektronik, amatér, který dohlíží na automatickou výrobu z velínu a je o něm známo, že rád kutí. Již dříve se mu podařilo dosáhnout různých vylepšení, ale všeobecně převládal názor, aby se v tom raději „nehrabal“. Avšak převážilo to, že je to muž praxe a zná dobře celé zařízení a jeho chování v provozu.

Protože bylo pravděpodobné, že chyba nebude v řídicím počítači, nýbrž někde v oblasti snímače tlaku, soustředil se tento pracovník na snímač. Jeho napájení obstarává jiskrově bezpečný oddělovací člen a stabilizovaný napájecí zdroj v provedení do výbušného prostředí. Napájecí napětí bylo 13,5 V při zatížení 11 mA a nebylo příliš stabilní. Dalším měřením multimetrem byla na napájecím napětí zjištěna poměrně velká střídavá složka (přibližně 6 V). To již bylo velmi podezřelé. Nejprve byl instalován záložní oddělova-

cí člen se stabilizovaným napájecím zdrojem a na původním přístroji byla provedena měření. Z internetu byly staženy technické podmínky, ve kterých je udáván zkratový proud zdroje 60 mA. Naměřeno však bylo pouze 36 mA. Podezření padlo na to, že je vadný filtrační kondenzátor v napájecím zdroji. Kondenzátor opravdu měl malou kapacitu – byl zčásti vyschlý.

Po výměně kondenzátoru byla kapacita $C = 330 \mu\text{F}/63 \text{ V}$, zdroj pracoval podle technických podmínek (zkratový proud 50 mA) a napájecí napětí mělo jen nepatrné zvlnění.

Po instalaci do systému automatické výroby bylo na snímači tlaku naměřeno stabilní napětí 18 V. Celý automatický systém byl opět v pořádku a fungoval jako kdysi. Zajímavé na tom je, že ani experti z firmy, která automatizační zařízení instalovala, nepřišli na tak jednoduchou závadu v napájení a místo toho doporučili vyměnit poměrně drahý snímač tlaku. Problém byl odstraněn pomocí elektrolytického kondenzátoru za 9 korun. A jak to tak ve světě bývá, dotčenému elektronikovi sice opět stoupla sláva, ale ne plat. Alespoň tedy popsal tento případ pro odbornou veřejnost.

Josef Forejt, Jan Hájek