

## Miniaturní senzor pro speciální úkoly

### Přesná regulace hladiny přes nejmenší otvory

V automatizovaných plnicích a dávkovacích procesech je obvykle vyžadováno spolehlivé zjišťování úrovně plnění. Monitorované médium a samotná nádoba však často představují pro aplikace problémy, které lze překonat pomocí speciálních řešení.

Chemická společnost plní produkty do malých skleněných lahví na automatické dávkovací stanici. Lahvičky s otvory o velikosti zkumavky jsou přepravní jednotkou dopravovány do dávkovací jednotky, kde jsou naplněny přesným množstvím čiré, průhledné kapaliny. Množství produktu naplněného do každé láhve musí být naprosto identické. Proto by měla být každá nádoba před uzavřením certifikována na správnou úroveň naplnění.

#### Zřejmé, ale ne řešení

Pro tento úkol společnost nejprve testovala krycí proporcionální světelnou závoru (systém vysílač/přijímač) s lineárním světelným paprskem, který měl detekovat úroveň naplnění bočně přes skleněnou stěnu lahvi. Průhledná kapalina uvnitř však neumožňovala dostatečné tlumení, a proto neposkytovala jasný signál. Spolehlivé sledování hladiny náplně ztěžoval také lom světla.

#### Dotazy nezávislé na mediálních vlastnostech

Vzhledem k různým výzvám se chemická společnost rozhodla pro ultrazvukový senzor. Výhodou těchto zařízení je, že ultrazvuk lze použít ke zjišťování hladiny náplně v zásobnících téměř zcela nezávisle na konkrétních vlastnostech média. Pro kontrolu hladiny náplně je nutné umístit senzor nad otvor lahve, který má v tomto případě průměr pouhých 10 mm.

Ani toto řešení však nepřineslo kýžený úspěch. Důvod: ultrazvukový snímač cyklicky vysílá krátký vysokofrekvenční zvukový impuls. Ten se při dopadu na objekt odrazí od jeho povrchu jako ozvěna ve směru difuzního odrazu senzoru. Snímač zvuku integrovaný v zařízení přebírá současně funkci vysílače i přijímače. Po vygenerování zvukového impulsu tedy snímač zvuku po krátkou dobu funguje jako přijímač. Protože je známa rychlost šíření zvuku ve vzduchu, lze vzdálenost od povrchu objektu ke snímači určit měřením doby letu impulsu od vysílače k přijímači. Vyhodnocuje se vždy první signál ozvěny, tj. signál z odrazové plochy nejbližší ke snímači, bez ohledu na to, zda jsou přijímány další signály odrazu ze vzdálenějších ploch.

Rozhodujícím faktorem v kontextu popsaného praktického příkladu je povrch snímače zvuku a úhel šíření paprsku vysílaného zvukového kužele. Protože standardní ultrazvukové snímače mají zvukové měniče s poměrně velkou plochou v závislosti na jejich velikosti, výsledný zvukový kužel použitého snímače díky velkému úhlu šíření paprsku detekoval i okraje úzkých otvorů lahvi. Signál ozvěny generovaný okrajem láhve byl proto prvním přijatým signálem a byl použit k určení vzdálenosti. Výsledek: ultrazvukový senzor detekoval pouze vzdálenost od senzoru k okraji láhve.

#### Přesné ovládání přes malé otvory

Ačkoli pokusy se standardním zařízením selhaly, volba technologie přesto ukázala správnou cestu. Nakonec byl vybrán ultrazvukový snímač od firmy **UT12** řady, který má průměr pouhých 12 mm. Tato řada nabízí řešení se spínacím výstupem pro snímání polohy. (**UT129520**) a verze s analogovým výstupem pro měření v poměru vzdálenosti (např. pro detekci hladiny), jako např. **UT129021**.

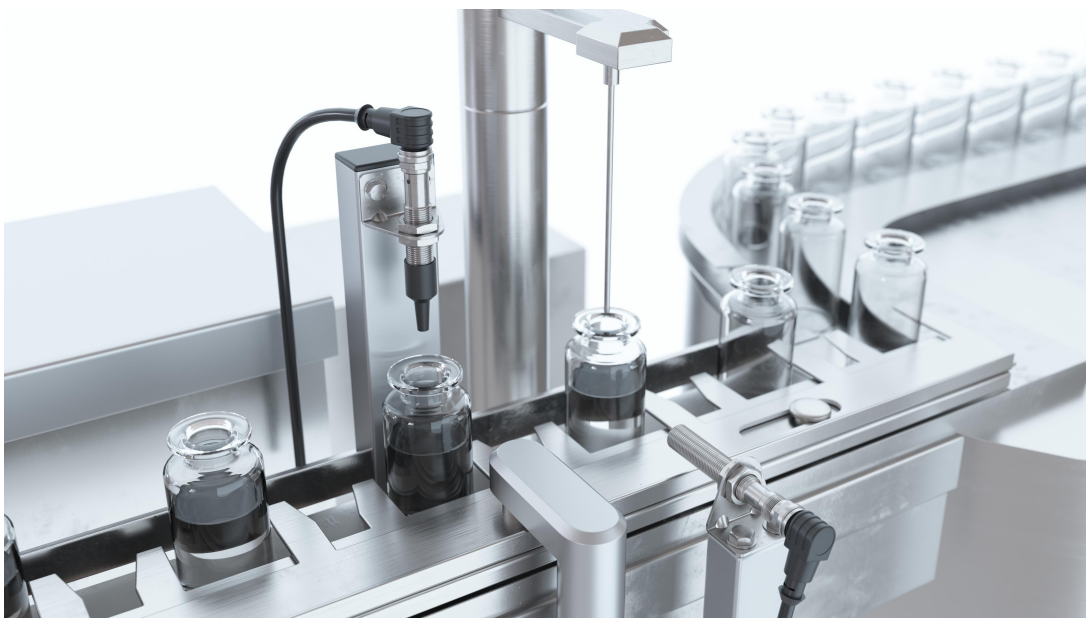


Ultrazukové senzory v **UT12** mají průměr pouze 12 mm. Na pravé straně **UT129520** s digitálním spínacím výstupem. Vlevo **UT129021** který používá chemická společnost pro regulaci hladiny.

### Jedna řada pro mnoho úkolů

V plnící chemické společnosti je hladina plnění **UT129021** byl instalován přímo za dávkovací jednotkou, aby detekoval hladinu náplně. Zvláštností tohoto zařízení je tzv. paprskový sloupek připojený k hlavici snímače. Tryska soustřeďuje ultrazvuk a vytváří téměř lineární zvukový kužel. Tím se dále zmenšuje úhel šíření paprsku zvuku ve srovnání se zařízením bez kolonátoru paprsku. Díky tomu je možné zjišťovat hladinu plnění v nádobách s velmi malými otvory. Výsledný analogový signál ze snímače, který je úměrný úrovni naplnění, vyhodnocuje nadřazená řídicí jednotka (jednotka). Výhoda: v řídicí (jednotce) lze flexibilně nastavit referenční hodnotu a schvalovací tolerance pro úroveň plnění, takže lze vyrábět různé dávky s různými úrovněmi plnění. Lahve s příliš vysokou nebo příliš nízkou úrovní plnění jsou řídicím systémem vyřazeny z výroby.

Samotná dávkovací jednotka je rovněž vybavena **UT129520** s digitálním spínacím výstupem pro monitorování přítomnosti je instalován také na samotné dávkovací jednotce, aby bylo zajištěno, že láhev je před procesem plnění vždy v požadované poloze.



Ultrazukové senzory řady **UT12** v automatizovaném dávkovacím systému: Zařízení za dávkovací jednotkou kontroluje hladinu náplně shora přes malé otvory lahví. Další senzor se spínacím výstupem slouží k monitorování přítomnosti. (Všechny obrázky: ipf electronic)