

Transparentnost? Žádný problém!

MIMOŘÁDNĚ SPOLEHLIVÁ DETEKCE I TĚCH NEJTENČÍCH TRANSPARENTNÍCH MATERIÁLŮ

Využití senzorů pro detekci transparentních materiálů v celé řadě nejrozmanitějších aplikací je dnes již obecně rozšířené. V praxi však tato řešení fungují ne vždy zcela spolehlivě a proto pak jejich uživatelé čelí dalším výzvám. Nový pohled by mohl nabídnout optický senzor, který pracuje s UV světlem.

Pro detekci transparentních materiálů jsou většinou využívány optické senzory, které pracují s červeným nebo ultračerveným světlem (reflexní světlené závory), anebo ultrazvukové senzory. Obě varianty se dobře osvědčily, mají však také svá úskalí. Parametrizace konvenčních optických senzorů je založena na dvoubodovém principu. Přístroje se parametrizují nejprve bez objektu mezi reflektorem a senzorem, a poté s detekovaným objektem ve světelné závoře. Z výsledných mezních hodnot je pak stanoven práh spínání.

Stupeň transmise komplikuje detekci

V praxi je však použití takových řešení ztíženo tzv. stupněm transmise průhledných předmětů s ohledem na viditelné záření. Například sklo má vysoký stupeň transmise a tím i vysokou úroveň optické propustnosti pro světlo ve viditelné oblasti. V závislosti na stupni transmise materiálu může červené nebo infračervené světlo proniknout průhledným objektem až téměř stoprocentně, a průhledný předmět tak nezpůsobí žádné optické tlumení senzoru.

Výsledek: práh spínání běžného optického senzoru je v takovém případě extrémně nízký a citlivost jeho odezvy se tak blíží rozsahu, ve kterém se ve světelné závoře nenachází žádný předmět.

Vysoká citlivost vůči znečištění

Z tohoto důvodu jsou pro detekci transparentních materiálů zpravidla používány optické senzory s extrémně vysokou citlivostí, které reagují i na sebemenší tlumení optického systému. Avšak to, co je na jednu stranu nanejvýš žádoucí, může na druhou stranu představovat nevýhodu. Takové přístroje jsou totiž také velmi citlivé vůči znečištění. V závislosti na stanoveném prahu spínání tedy vzniká problém, kdy optický senzor je tlumen a sepne i při minimálním znečištění, jako je například pouhým okem sotva viditelná vrstvička prachu – ačkoliv se ve světelné závoře žádný objekt nenachází.

Použití vysoce citlivých optických senzorů při detekci transparentních objektů tak může být za uvedených podmínek velmi náročné. Buď je podmíněno pravidelnými kontrolami optiky senzoru, resp. reflektoru, anebo je nutné vyčistit odpovídající komponenty v případě, že systém vykazuje očividnou chybovost v důsledku znečištění.

Tenké, průhledné materiály jsou výzvou

Výše popsané nevýhody, resp. problémy s ohledem na práh spínání v případě ultrazvukových senzorů, přesněji ultrazvukových závor, v podstatě nejsou. Takové senzory jsou totiž schopny detekovat všechny objekty, které odrážejí zvuk. Jakožto systém jednosměrných závor jsou ultrazvukové závory tvořeny vysílačem a přijímačem. Je-li dráha zvuku mezi vysílačem a přijímačem přerušena transparentním objektem, spínací výstup na přijímači změní svůj signál. Ve srovnání s optickými senzory jsou ultrazvukové závory také výrazně méně citlivé na znečištění. Přesto je však potřeba vyvarovat se při instalaci vysílače a přijímače takových pozic, které by zvyšovaly pravděpodobnost silného usazování nečistot nebo kapiček vody na povrchu senzoru, resp. takzvaného akustického převodníku.

Typická spínací frekvence ultrazvukových senzorů je 150Hz, a jsou tedy vhodné pro aplikace s relativně rychlými procesy, jako je například detekce průhledných lahví ze skla nebo PET lahví v nápojovém průmyslu. Pokud se však snímání objekty pohybují detekční oblastí extrémně vysokou rychlostí, pak se stává limitujícím faktorem frekvence spínání, pro ultrazvukové závory už i tak dost vysoká. Zcela speciální problém zde může také nastat při detekci velmi tenkých materiálů, které vykazují určitou vlastní oscilaci. Nejlepším příkladem jsou zde transparentní fólie, kde je nezbytné zajistit dostatečné vypnutí materiálu mezi vysílačem a přijímačem. V opačném případě hrozí, že zvukový impulz vysílače způsobí rozkmitání molekul vzduchu a následkem toho i detekované fólie, čímž nedojde k přerušování signálu mezi vysílačem a přijímačem a vysílač nesezne.

SPOLEHLIVÁ DETEKCE EXTRÉMNĚ KRÁTKOVLNÝM ZÁŘENÍM

Z výše uvedeného je zřejmé, že spolehlivá detekce především transparentních objektů a materiálů je pro konvenční optické i ultrazvukové senzory nelehkým úkolem. S touto výzvou se však tým našich vývojářů popasoval na výbornou a tak přicházíme na trh se zcela novou a unikátní senzorovou technologií.

Senzor **OR270478** od ipf electronic je optickým snímačem, pracujícím s extrémně krátkovlnným UV zářením (skupiny 2). Jen pro srovnání: Zatímco viditelné červené resp. infračervené světlo běžných optických senzorů disponuje vlnovou délkou okolo 700nm resp. 880nm, vlnová délka UV světla senzoru **OR270478** je pouhých 275nm a záření tudíž nepronikne ani jinak těžce detekovatelnými průhlednými materiály.

Pro tento snímač již tyto materiály zkrátka transparentní nejsou, jsou detekovatelné stejně jako zcela neprůhledné objekty. Výše popsaná otázka stupně transmise průhledných předmětů při viditelném záření a s ním spojených výzev pro konvenční optosenzoriku tudíž v případě **OR270478** není nijak relevantní.

VÝZNAMNÉ VÝHODY VE SROVNÁNÍ

Oproti dosud dostupným optickým senzorovým systémům tedy toto řešení nevyžaduje žádnou vysokou citlivost pro detekci jednoznačného prahu spínání. Nachází-li se tudíž transparentní objekt mezi senzorem a reflektorem, pak je signál v porovnání s volnou světelnou závorou (žádný objekt v detekčním prostoru) dostatečně silný. Rozhodující výhodou pak je, že celkový systém navíc není nijak citlivý na znečištění. I sebetenčí transparentní fólie jsou systémem **OR270478** detekovány velmi spolehlivě, přičemž možné problémy s měřením takovýchto materiálů, jak byly popsány v souvislosti s ultrazvukovými závorami, nemají jak vzniknout. Jelikož tento senzor disponuje vysokou spínací frekvencí v hodnotě $\leq 1\text{kHz}$, svou rychlostí překonává ultrazvukové senzory bezmála desetkrát.



Novinka od ipf umožňuje jednoduchou integraci i díky své kompaktní konstrukci – zde v porovnání se zápalkou (všechny obrázky: ipf electronic)

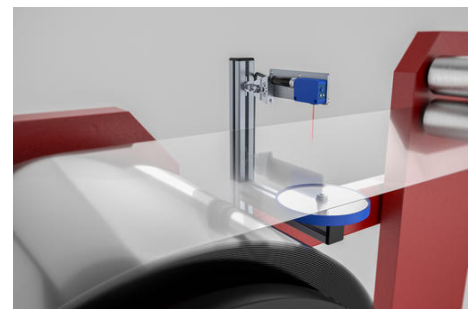


I při spolehlivé detekci PET lahví v rychle probíhajících procesech, známých z nápojového průmyslu, boduje **OR270478** mimo jiné spínací frekvencí $\leq 1\text{kHz}$.



Detekce transparentních desek při transportu na válečkovém dopravníku. Extrémní prostupnost skla pro viditelné, resp. infračervené paprsky v tomto případě nepředstavuje problém, jelikož jím ultrafialové světlo senzoru **OR270478** neprostupuje.

Detekce transparentních fólií je problematická. V případě ultrazvukových závor a nedostatečně napnutého snímaného materiálu se může stát, že ultrazvukový impuls vysílače skrze molekuly vzduchu rozkmitá I snímanou fólii. Průběh signálu mezi vysílačem a přijímačem se proto nepřerušuje. Senzor **OR270478** tento problém zcela eliminuje.



JEDNODUCHÁ ETHERNETOVÁ INTEGRACE

Díky svým rozměrům 37mm x 10mm x 20mm je toto řešení navíc velice kompaktní a tudíž umožňuje snadnou montáž i ve velmi stísněných podmínkách. Mezi další technické vlastnosti patří výstupní proud (max. zátěž) 100 mA, vzdálenost od reflektoru 40 až 1200 mm, třída ochrany IP67 a rozhraní IO-Link pro snadnou integraci do průmyslového Ethernetu. Na okraj je třeba také poznamenat, že reflektor systému se liší od dříve známých reflektorů tím, že má přední ochranný kryt se speciálně upraveným povrchem, pro UV záření snímače **OR270478** zcela prostupným. S tímto senzorem nelze použít běžné reflektory, protože mají kryt, který propouští pouze viditelné světlo.

JEDNO- ČI DVOUBODOVÝ TEACH-IN

S ohledem na konkrétní podmínky má uživatel senzoru **OR270478** možnost volby mezi rychlým nebo pak extrémně spolehlivým procesem učení. Nejlepších výsledků dosahuje toto sensorové řešení od ipf electronic při dvoubodovém procesu učení, kdy se nejprve stiskne teach-in tlačítko zařízení s volným výhledem na reflektor a poté s průhledným předmětem v dráze paprsku. Během procesu je však nutné mít na paměti, že krátkovlnné UV světlo na objektu není okem viditelné. Tento postup je vhodný především tehdy, je-li třeba s jistotou detekovat fólie nebo měřit v podmínkách, ve kterých může být měření ztíženo přítomností nečistot či vody. V případě měření silnějších transparentních předmětů ze skla či plastu, např. lahví a jiných nádob, stačí zpravidla jediné spuštění tlačítka Teach, a to při volném výhledu na reflektor (jednobodové učení).