

# Przejrzystość? Nie ma problemu!

## Niezwykle niezawodne wykrywanie nawet najcieńszych materiałów

Technologie czujników do wykrywania przezroczystych obiektów w wielu różnych zastosowaniach są dobrze znane. Jednak takie rozwiązania mają czasami pewne wady w praktycznym zastosowaniu i dlatego raz po raz stawiają użytkowników przed wyzwaniami. Jednak system czujników optycznych, który działa w świetle UV, może to zmienić.

Do wykrywania przezroczystych obiektów zwykle stosuje się czujniki optyczne działające w świetle czerwonym lub podczerwonym (refleksyjne bariery świetlne) lub czujniki ultradźwiękowe. Obie metody sprawdziły się, ale mają też swoje wady. Konwencjonalne czujniki optyczne są kalibrowane przy użyciu metody 2-punktowej. W tym przypadku urządzenia są najpierw testowane bez obiektu między reflektorem a czujnikiem, a następnie z obiektem, który ma zostać wykryty w barierze świetlnej. Następnie czujnik automatycznie określa próg przełączania na podstawie uzyskanych wartości granicznych.

### Poziom transmisji utrudnia wykrywanie

W praktyce jednak stosowanie takich rozwiązań utrudnia tzw. przepuszczalność obiektów przezroczystych dla promieniowania widzialnego. Na przykład szkło ma wysoką przepuszczalność, a zatem wysoką przepuszczalność optyczną dla światła w zakresie widzialnym. Ponieważ światło czerwone lub podczerwone może również przenikać przez przezroczysty obiekt, nawet do prawie 100% w zależności od przepuszczalności materiału, przezroczysty obiekt nie powoduje prawie żadnego tłumienia optycznego czujnika.

Rezultat: próg przełączania konwencjonalnego czujnika optycznego jest w takim przypadku bardzo niski, więc jego czułość reakcji jest bliska zakresowi, w którym nie ma obiektu w barierze świetlnej.

### Wysoka czułość na zanieczyszczenia

Z tego powodu czujniki optyczne o bardzo wysokiej czułości są zwykle używane do wykrywania przezroczystych obiektów, ponieważ reagują na najmniejsze tłumienie układu optycznego. To, co jest pożądane z jednej strony, może być wadą z drugiej, ponieważ takie urządzenia są również bardzo wrażliwe na zabrudzenia. W zależności od ustalonego progu przełączania, istnieje zatem problem, że czujnik optyczny jest tłumiony nawet przy najmniejszym zabrudzeniu, jak ma to miejsce na przykład w przypadku warstwy kurzu na nadajniku lub reflektorze, która jest ledwo widoczna gołym okiem, a zatem przełącza się, mimo że w barierze świetlnej nie ma żadnego obiektu do wykrycia.

Działanie bardzo czułych czujników optycznych do wykrywania przezroczystych obiektów może być zatem czasami skomplikowane w opisanych warunkach środowiskowych, ponieważ wiąże się albo z regularnymi kontrolami optyki czujnika lub reflektora, albo powoduje konieczność czyszczenia odpowiednich elementów, jeśli system jest oczywiście wadliwy z powodu zabrudzenia.

### Wyzwanie cienkich, przezroczystych materiałów

Czujniki ultradźwiękowe, a dokładniej bariery ultradźwiękowe, nie mają wad ani problemów opisanych w odniesieniu do progu przełączania, ponieważ są w stanie wykryć wszystkie obiekty, które odbijają dźwięk. Jako jednokierunkowy system barier, bariery ultradźwiękowe składają się z nadajnika i odbiornika. Jeśli ścieżka dźwiękowa między nadajnikiem a odbiornikiem zostanie przerwana przez przezroczysty obiekt, wyjście przełączające w odbiorniku zmieni swój sygnał. Bariery ultradźwiękowe są również stosunkowo mniej wrażliwe na ewentualne zabrudzenia niż czujniki optyczne. Niemniej jednak podczas montażu nadajnika i odbiornika należy unikać pozycji montażowych, które prowadzą do silnych osadów brudu lub kropeł wody na powierzchni czujnika lub tak zwanego przetwornika.

Czujniki ultradźwiękowe mają zwykle częstotliwość przełączania 150 Hz i dlatego nadają się do zastosowań ze stosunkowo szybko poruszającymi się procesami, np. do wykrywania przezroczystego szkła lub butelek PET w przemyśle napojów. Jeśli jednak wykrywane obiekty poruszają się przez obszar detekcji z bardzo dużą prędkością, częstotliwość przełączania, która i tak jest już wysoka dla barier ultradźwiękowych, zawsze ma swoje ograniczenia. Szczególny problem może również wystąpić w przypadku barier ultradźwiękowych podczas wykrywania bardzo cienkich materiałów, które mają pewien stopień naturalnych wibracji. Najlepszym przykładem są przezroczyste folie, ponieważ należy upewnić się, że materiał między nadajnikiem a odbiornikiem jest wystarczająco napięty. W przeciwnym razie istnieje ryzyko, że impuls dźwiękowy z nadajnika spowoduje również wibracje wykrywanej folii poprzez cząsteczki powietrza, co oznacza, że ścieżka sygnału między nadajnikiem a odbiornikiem nie zostanie przerwana, a odbiornik nie przełączy się.

### Bezpieczne wykrywanie za pomocą światła o bardzo krótkich falach

Poprzednie wyjaśnienia powinny wyjaśnić, że niezawodne wykrywanie przezroczystych obiektów i materiałów nie jest łatwym zadaniem zarówno dla konwencjonalnych czujników optycznych, jak i czujników ultradźwiękowych, a zatem do tej pory wiązało się z wieloma wyzwaniami w praktyce. Aż do teraz, ponieważ zupełnie inna technologia czujników oferuje teraz prawdziwą alternatywę.

Dzięki czujnikowi **OR270478** ipf electronic oferuje czujnik optyczny, który działa z ekstremalnie krótkimi falami światła UV (grupa 2). Dla porównania: podczas gdy widzialne światło czerwone lub podczerwone konwencjonalnych czujników optycznych ma długość fali około 700nm lub 880nm, światło UV czujnika **OR270478** ma długość fali zaledwie 275nm, która nie przenika nawet przez przezroczyste materiały, które w przeciwnym razie są trudne do wykrycia.

Dla czujnika takie obiekty nie mają już właściwości przezroczystości, ale są wykrywane jako obiekty całkowicie nieprzezroczyste. Opisana powyżej przepuszczalność przezroczystych obiektów dla promieniowania widzialnego i związane z tym wyzwania dla konwencjonalnych czujników optycznych nie mają zatem znaczenia dla tego urządzenia.

### Ważne plusy w porównaniu

W przeciwieństwie do dotychczas dostępnych systemów czujników optycznych, rozwiązanie to nie wymaga wysokiej czułości w celu określenia wyraźnego progu przełączania. Jeśli między czujnikiem a reflektorem znajduje się przezroczysty obiekt, odchylenie sygnału jest odpowiednio wysokie w porównaniu do wolnej bariery świetlnej (brak obiektu w zakresie wykrywania), co ma decydującą zaletę, że cały system jest również bardzo niewrażliwy na zabrudzenia. Nawet bardzo cienkie, przezroczyste folie są rozpoznawane przez system **OR270478**. Czujnik **OR270478** rozpoznaje nawet bardzo cienkie, przezroczyste folie w bardzo niezawodny sposób, dzięki czemu problem opisany już w związku z barierami ultradźwiękowymi nie pojawia się nawet przy wykrywaniu takich materiałów. Ponieważ czujnik ma również bardzo wysoką częstotliwość przełączania  $\leq 1$  kHz, przewyższa czujniki ultradźwiękowe pod względem szybkości prawie 10-krotnie.



Nowy produkt firmy ipf electronic obiecuje również łatwą integrację dzięki swojej kompaktowej konstrukcji - tutaj w porównaniu z zapałką. (Wszystkie zdjęcia: ipf electronic)

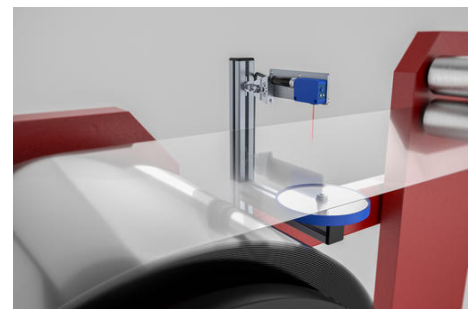


The **OR270478** może również zdobywać punkty z częstotliwością przełączania  $\leq 1$  kHz.



Wykrywanie przezroczystych szyb transportowanych na przenośniku rolkowym. Niezwykle wysoka przepuszczalność szkła dla promieniowania widzialnego i podczerwonego nie stanowi tutaj żadnego problemu, ponieważ materiał ten jest odporny na promieniowanie UV. **OR270478** nie ma przepuszczalności.

Wykrywanie przezroczystych folii jest czasami trudne. W przypadku barier ultradźwiękowych, jeśli nie ma wystarczającego napięcia w materiale między nadajnikiem a odbiornikiem, impuls dźwiękowy z nadajnika może również powodować drgania wykrywanej folii przez cząsteczki powietrza, co oznacza, że ścieżka sygnału między nadajnikiem a odbiornikiem nie jest przerywana. Z czujnikiem **OR270478** problem ten nawet nie występuje.



### Łatwa integracja z siecią Ethernet

Przy wymiarach 37 mm x 10 mm x 20 mm, urządzenie jest również bardzo kompaktowe i powinno umożliwić bezproblemową instalację, szczególnie w aplikacjach, w których przestrzeń jest bardzo ograniczona. Inne cechy techniczne obejmują prąd wyjściowy (maks. obciążenie) 100 mA, zakres odległości od 40 do 1200 mm od reflektora, stopień ochrony IP67 i interfejs IO-Link do łatwej integracji z przemysłową siecią Ethernet. Należy również zauważyć, że reflektor systemu różni się od wcześniej znanych reflektorów ze względu na osłonę ochronną z przodu ze specjalną powłoką, która jest odporna na światło UV **OR270478** UV. Konwencjonalne reflektory nie mogą być używane z tym czujnikiem, ponieważ mają osłonę, która przepuszcza tylko światło widzialne.

### Nauczanie 1-punktowe lub 2-punktowe

W rzeczywistym użytkowaniu użytkownik musi nauczyć **OR270478** Użytkownik ma wybór między szybkim a wyjątkowo niezawodnym rozwiązaniem. Rozwiązanie czujnika od ipf electronic osiąga najlepsze wyniki przy nauczaniu za pomocą metody 2-punktowej, w której przycisk uczenia urządzenia jest najpierw naciskany z wyraźnym widokiem reflektora, a następnie z przezroczystym obiektem na ścieżce wiązki. Należy jednak zauważyć, że krótkofalowe światło UV nie może być widoczne na obiekcie. Ta metoda jest szczególnie zalecana, jeśli folie mają być niezawodnie wykrywane oraz w warunkach otoczenia, w których brud lub woda mogą utrudniać wykrywanie. Jeśli zamiast tego chcesz wykryć grubsze przezroczyste materiały wykonane ze szkła lub plastiku, np. butelki lub pojemniki, zwykle wystarczy nacisnąć przycisk uczenia jeden raz z wyraźnym widokiem reflektora (metoda 1-punktowa).