

Zastosowanie IO-Link w przemyśle maszynowym



IO-Link

Marek Melnarowicz
Przedstawiciel Techniczno-Handlowy
mmelnarowicz@pl.pepperl-fuchs.com

IO-Link – co to jest?

- Interfejs komunikacyjny
- Standaryzacja przez różnych producentów
- 3-przewodowe połączenie
- Połączenie punkt-punkt
- Szeregowa transmisja danych przełączeń / stanów (czujnik/moduł wyj.) z modułem wejściowym I/O

System z zastosowaniem IO-Link



Pepperl+Fuchs i IO-Link

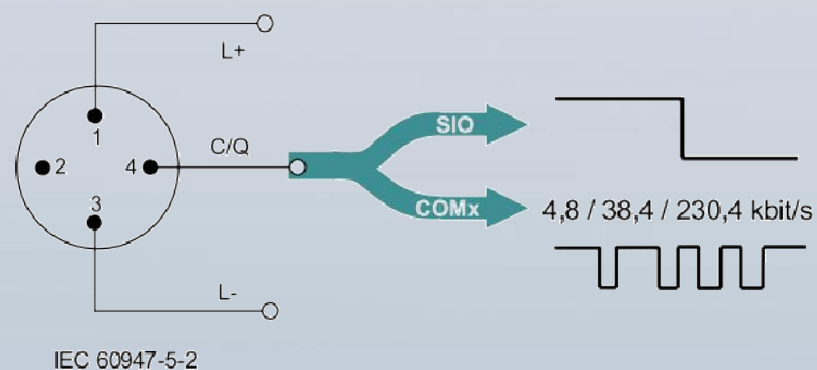
- Konsorcjum zawiera liderów w automatyzacji produkcji
- Pepperl+Fuchs jest jednym z założycieli
- Standard IO-Link był tworzony między innymi dla wymogów Pepperl+Fuchs



Fizyczna natura IO-Link

Standaryzacja – 3/4-przewody

- Rozdzielenie zasilania i komunikacji
- Implementacja w masterze „obowiązkowa”
- Pin 2: dla dowolnego zastosowania wej/wyj (np., wyjście PNP dla czujnika DK12)



Pin	Signal	Definition	Standard
1	L+	24 V	IEC 61131-2
2	I/Q	Not connected, DI, or DO	IEC 61131-2
3	L-	0 V	IEC 61131-2
4	Q	"Switching signal" DI, DO (SIO)	IEC 61131-2
	C	"Coded switching" (COM1, COM2, COM3)	IEC 61131-9

Cykliczne przesyłanie danych

Cykliczne przesyłanie danych

- **Cechy**
 - Okresowe wysyłanie danych
 - Dane procesowe ≤ 2 Bajty (dane wej i/lub wyj) są cyklicznie przekazywane za pomocą **jednej** ramki (w jednym cyklu komunikacji)
 - Pełne dane mogą się zawierać od 1 bitu do 32 bajtów (w obu kierunkach)
 - Większa ilość przesyłanych danych zwiększa czas komunikacji (oczekiwanie na kompletny protokół urządzenia)
- **Dane procesowe wejściowe**
 - Cykliczne dane „czytane” przez urządzenie typu MASTER
np.: stan wyjścia, dystans obiektu, temperatura
- **Dane procesowe wyjściowe**
 - Cykliczne dane wysyłane przez MASTER
np.: sterowanie silnikiem prawo/lewo, prędkość, stop

Przesyłanie danych acyklicznych

- **Cechy**
 - Dane wysyłane okresowo / na żądane
 - Dane serwisowe są zawsze danymi acyklicznymi
 - Dane wymieniane na żądanie IO-Link master
 - Parametry mogą być przeczytane lub zapisane przez dane serwisowe
 - Stan urządzeń może być zdiagnozowany
 - Zmiana parametrów urządzeń
 - Transmisja danych nie wpływa na transmisje procesową
- **Dane identyfikacji**
- **Dane parametrów**
- **Dane z „obserwacji”**
- **Dane diagnostyczne**

Ograniczenia komunikacji IO-Link

- Typowy transfer danych: 400 bajtów/s
- Czas cyklu danych procesowych: min. 2.3 ms (np.: 2 bajty)
- Długość danych procesowych: 1 bit ... 32 bajtów
- Master określa czas cyklu
- Prędkość między masterem a urządzeniem jest definiowana podczas instalacji
- Maksymalna długość kabla: 20 m



IO-Link = Oszczędności

Technologia IO-Link pozwala na znaczne oszczędności na różnych etapach produkcji i użytkowania maszyn

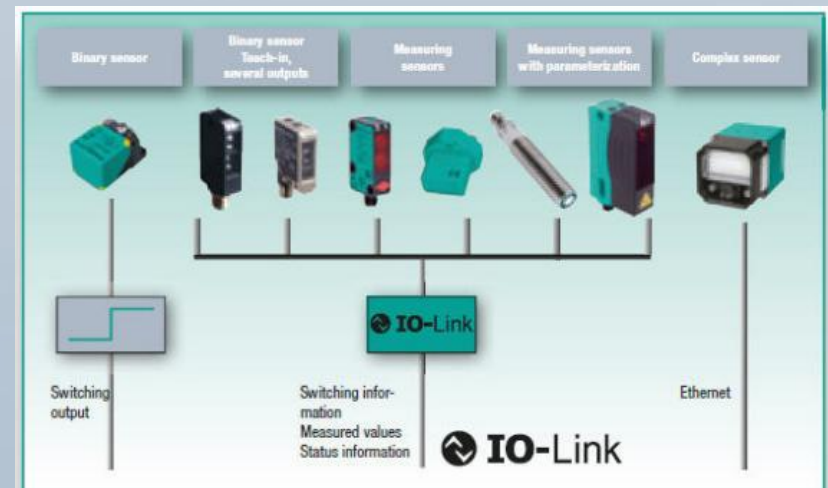
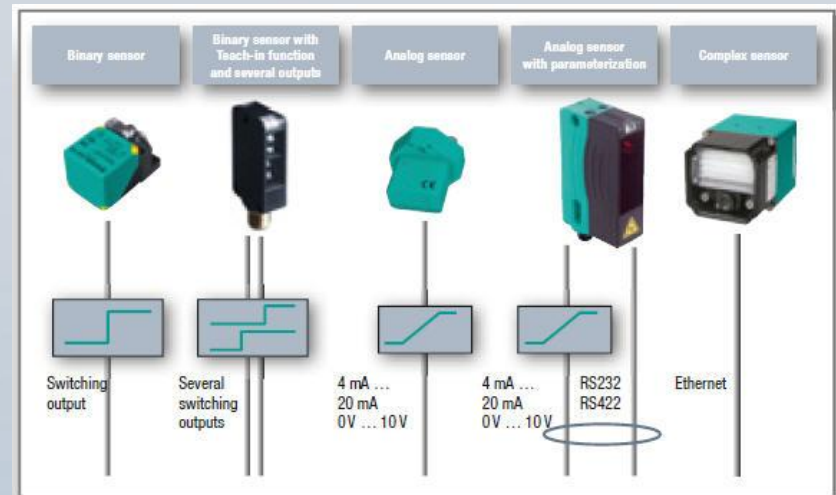
- Planowanie / zakupy
- Instalacja
- Uruchomienie
- Produkcja - Użytkowanie
- Utrzymanie ruchu
- Serwis

Planowanie / Zakupy

- Tylko jeden rodzaj urządzeń
- Jeden wariant elektryczny
- Jeden rodzaj karty wejść



- Łatwiejsze planowanie
- Tańsza technologia
- Więcej możliwości

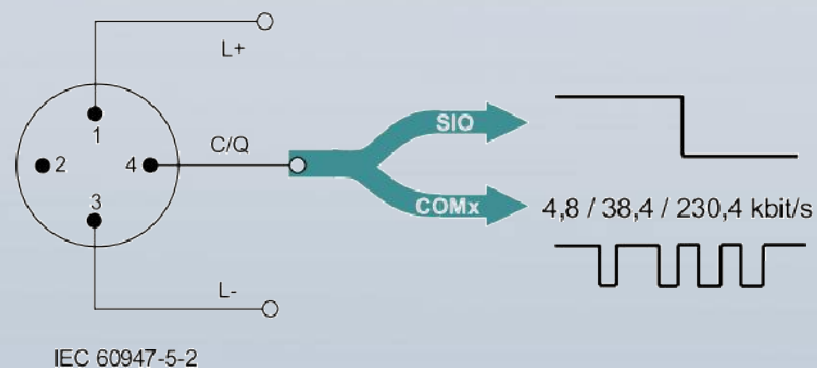


Instalacja

- Jeden rodzaj kabla
- Standardowa wtyczka M12
- Opcje diagnostyczne

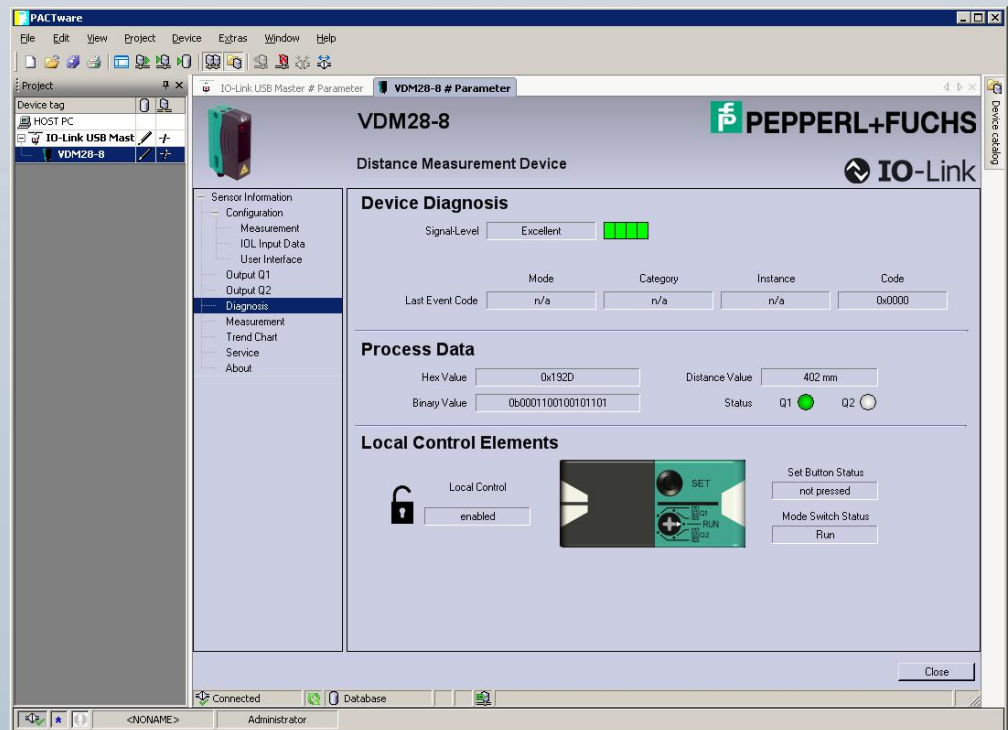


- Oszczędności przy zakupie kabli
- Szybsza instalacja (mniej roboczo-godzin)



Uruchomienie

- Jedno narzędzie dla wszystkich czujników (standaryzacja)
- Jeden kabel, jeden interfejs
- Możliwość parametryzacji wielu czujników jednocześnie



Produkcja - użytkowanie

- Parametryzacja czujników w trybie „in-line”



- Zmiana ustawień czujnika w kilka sekund
- Brak konieczności wyłączenia linii produkcyjnej!



Utrzymanie Ruchu

- Ciągłe monitorowanie stany czujnika podczas działania systemu
- Identyfikacja czujnika



- Planowanie cyklicznych konserwacji
- Szybsze działanie
- Brak przestołów



Serwis

- Parametry czujnika w systemie operacyjnym
- Automatyczna parametryzacja
- Możliwość zastąpienia tradycyjnym czujnikiem
- Informacje o czujniku w pamięci niezapisywalnej



- Szybka wymiana uszkodzonego czujnika
- Łatwiejsza zamiana w przypadku braków magazynowych
- Łatwiejsza identyfikacja kodu produktu

Różnice w parametryzacji Offline / Inline

Różnice w parametryzacji offline i inline poprzez IO-Link

Dostęp Offline :

- Bez zastosowań PLC
- Tylko jedno urządzenie IO-Link (czujnik) podłączony do USB master / PC

Dostęp Inline:

- Dostęp przez PLC z linii produkcyjnej
- Wymagane narzędzie programowe dla PLC
- Bezpośredni dostęp PLC
- Dostęp poprzez narzędzie programowe
- Dostęp poprzez PLC → sieć → urządzenie sieciowe → IO-Link → kilka czujników

Wymagany hardware i software

Co jest potrzebne do komunikacji off-line?

Hardware

- IO-Link USB master (z zasilaczem 24V DC) (Art. Nr. 210215)
- Czujnik IO-Link
- Odpowiednie kable (USB, kabel do czujnika, ...)

Software

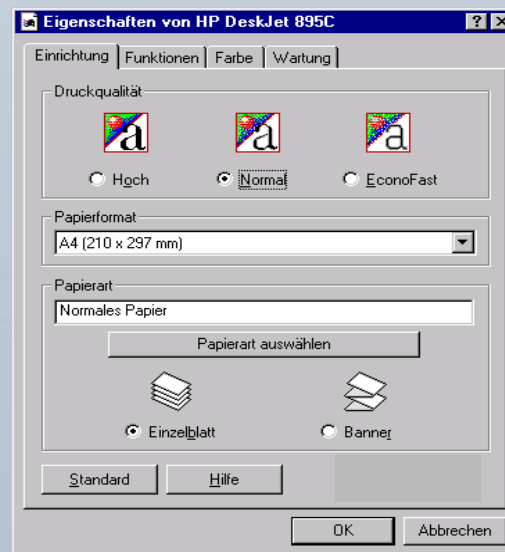
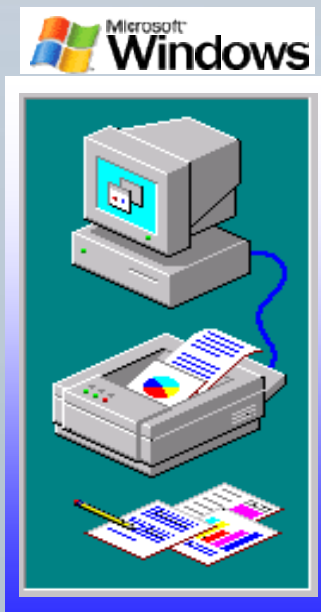
- PACTware wersja 4.0 lub wyższa
- IO-Link USB master DTM
- IODD interpreter (generowanie DTM)
- Plik DTM urządzenia (VDM28, DK12, ...)
- IODD („device description” dla sterowników IO-Link)

→ Gdzie znajdę software?

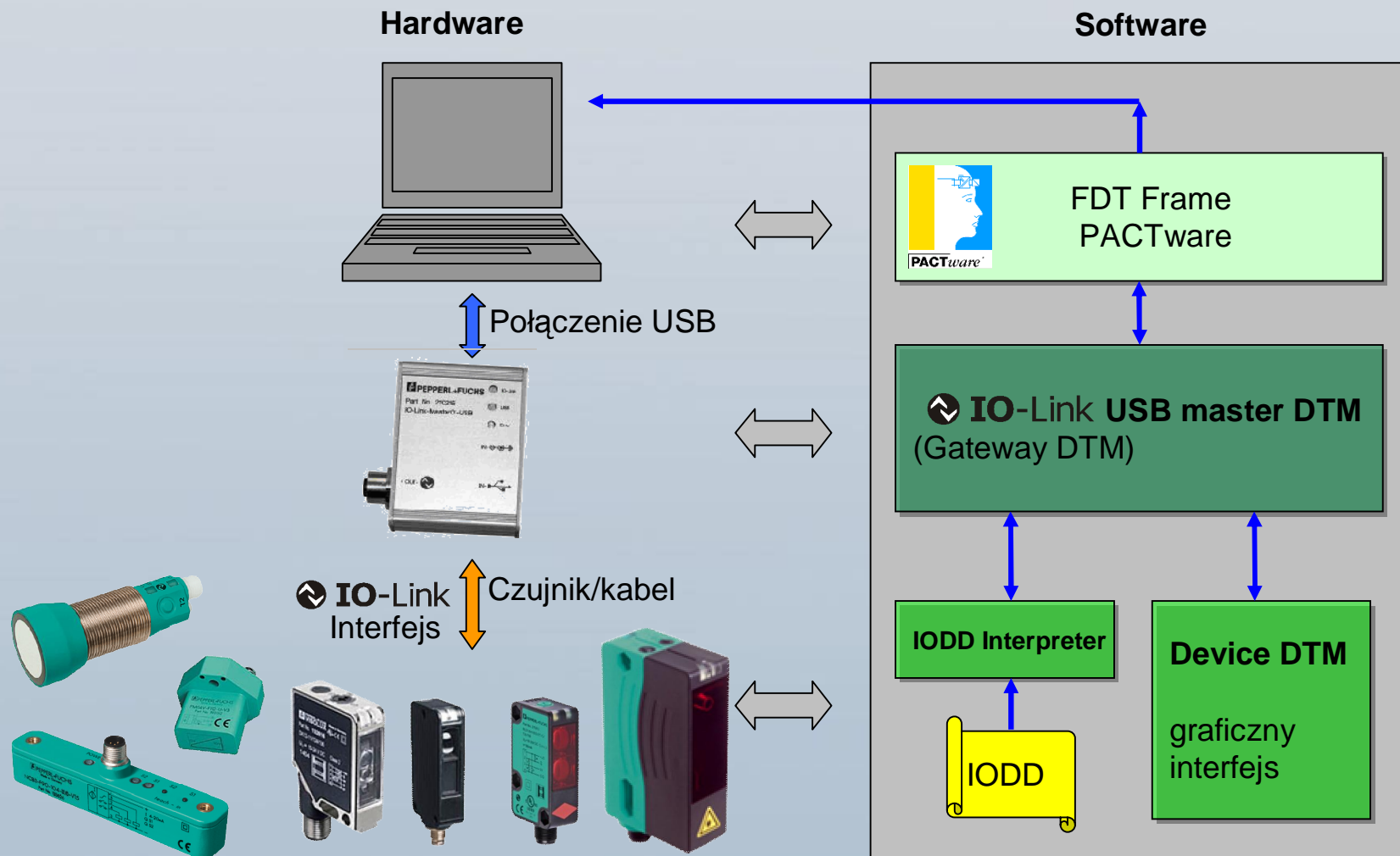
Na stronie Pepperl+Fuchs (Internet) np., Product → Software

Co to jest DTM? – Analogia do drukarki

- Sterowniki do drukarki są tak samo używane w różnych programach
- Oferuje pełną komunikację, diagnostykę, i funkcje instalacji
- Sterowniki są dostarczane przez producenta drukarki



Narzędzia do parametryzacji Off-line



Parametryzacja Offline– IODD / Generowanie DTM

Standardowa parametryzacja poprzez IODD

Parametry dostępne poprzez listę.
Bardziej przypomina narzędzie inżynierów / programistów

Name	Value	Default value
Switching Threshold On	22	0
Switching Threshold Off	10	0
Contrast Detection	1 (Background brighter than Mark)	0 (Mark brighter than Backg..)
Emitter Colour	2 (Green)	0 (Off)
Teach-In Parameter		
Teach-in Mode	1 (Teach Mark)	
Teach-in Mode	2 (Teach Background)	
Teach-in Mode	3 (Dynamic Teach-in)	
Teach-in Mode	15 (Evaluate)	
Teach-in Mode	0 (Operate)	
Teach-in Result		
Teach-in Status	0 (New Value - None)	0 (New Value - None)
Teach-in Quality Factor	18	0
Teach-in Value - Mark		
Red	0	0
Green	0	0
Blue	0	0

Parametryzacja Off-Line – Pliki DTM

Parametryzacja
poprzez
urządzenie DTM

Możliwość
podglądu ekranu
parametryzacji,
diagnostyki i
odczytu

The screenshot displays the PACTware software interface for configuring and monitoring an IO-Link device. The main window shows the device name 'VDM28-8' and its type 'Distance Measurement Device'. The interface is divided into several sections:


- Device Information:** Shows the device name 'VDM28-8' and the manufacturer 'PEPPERL+FUCHS IO-Link'.
- Device Diagnosis:** Displays the signal level as 'Excellent' with a green bar indicator. Below this is a table for 'Last Event Code':

Last Event Code	Mode	Category	Instance	Code
n/a	n/a	n/a	n/a	0x0000
- Process Data:** Shows the hex value '0x192D', binary value '0b0001100100101101', and distance value '402 mm'. It also indicates the status of two outputs: Q1 (green circle) and Q2 (white circle).
- Local Control Elements:** Includes a 'Local Control' section with an 'enabled' button, a 'SET' button, and a 'Run' button. The status of the 'Set Button' is 'not pressed' and the 'Mode Switch' is 'Run'.

The interface also features a sidebar with a tree view containing 'Sensor Information', 'Configuration', 'Measurement', 'IDL Input Data', 'User Interface', 'Output Q1', 'Output Q2', 'Diagnosis', 'Measurement', 'Trend Chart', 'Service', and 'About'. The bottom status bar shows 'Connected', 'Database', and the user 'Administrator'.



Produkty z interfejsem

 **IO-Link**

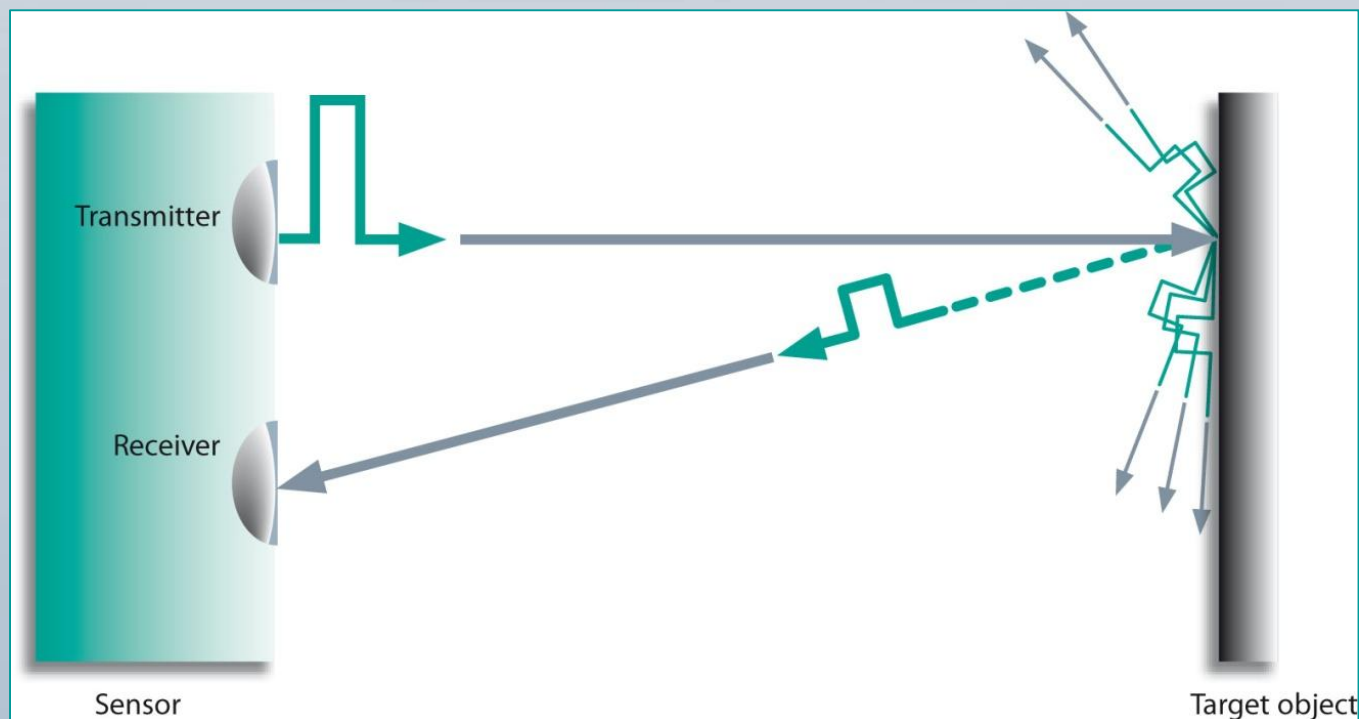
Czujnik odległości VDM28



- Zasięg pomiarowy 8m, 15m i 50m
- Klasa diody laserowej 1 lub 2
- Powtarzalność pomiarowa <5mm
- Dodatkowe wyjście analogowe i binarne
- Technologia PRT
- Brak wzajemnego zakłócania

Technologia PRT (Puls Ranging Technology)

Jedna z najbardziej zaawansowanych technik pomiarowych. W celu określenia położenia obiektu mierzony jest czas przelotu fotonu.
Bardzo szybka technologia, czas reakcji: 10ms (250000 pomiarów na sekundę)



Parametryzacja przez DTM

Measurement-Configuration

Averaging (Response Time)

- 10 ms
- 20 ms
- 50 ms
- 100 ms

Offset

mm

User Interface Configuration

Local Control

- enabled
- disabled



I/O LED

- Status Q1
- Status Q2

Konfiguracja

IOL Input Data-Configuration

IO-Link input data selection

- distance
- normalized
- 2 bit signal level
- 2 bit status Q1/Q2

Data format



Current output range

Process Data Resolution

- 1 mm per bit
- 2 mm per bit
- 5 mm per bit
- 10 mm per bit

Normalization Distance

mm

Event: No Signal

- No event
- Warning
- Error

Event: Critical Temperature

- No event
- Warning
- Error

Parametryzacja przez DTM

Output Q2

I/O-Configuration

Q2 Electrical Functionality

- Push-pull**
- N Switching
- P Switching
- High Impedance
- Analog Output (4...20mA)

Q2 Pulse Extension

- 0 ms
- 50 ms
- 100 ms

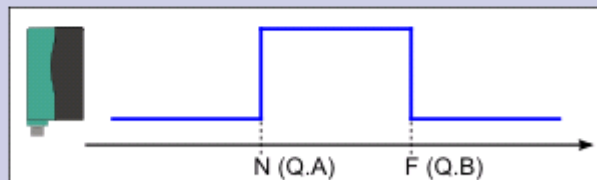
Q2 Polarity

- normal**
- inverted

I/O-Parameters

Q2 Mode

- Threshold
- Window**
- Hysteresis
- Inactive



Switch point N mm

Switch point F mm

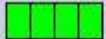
Hysteresis mm

Parametryzacja wyjść

Parametryzacja przez DTM



Diagnostyka

Device Diagnosis



Signal-Level 

Last Event Code	Mode	Category	Instance	Code
<input type="text" value="n/a"/>	<input type="text" value="n/a"/>	<input type="text" value="n/a"/>	<input type="text" value="n/a"/>	<input type="text" value="0x0000"/>

Process Data

Hex Value	<input type="text" value="0x192D"/>	Distance Value	<input type="text" value="402 mm"/>
Binary Value	<input type="text" value="0b0001100100101101"/>	Status	Q1  Q2 

Local Control Elements

 Local Control	<input type="text" value="enabled"/>		Set Button Status	<input type="text" value="not pressed"/>
			Mode Switch Status	<input type="text" value="Run"/>

Optyczne kurtyny pomiarowe LGS

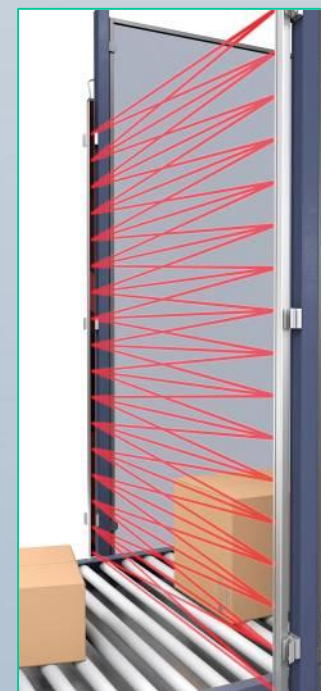
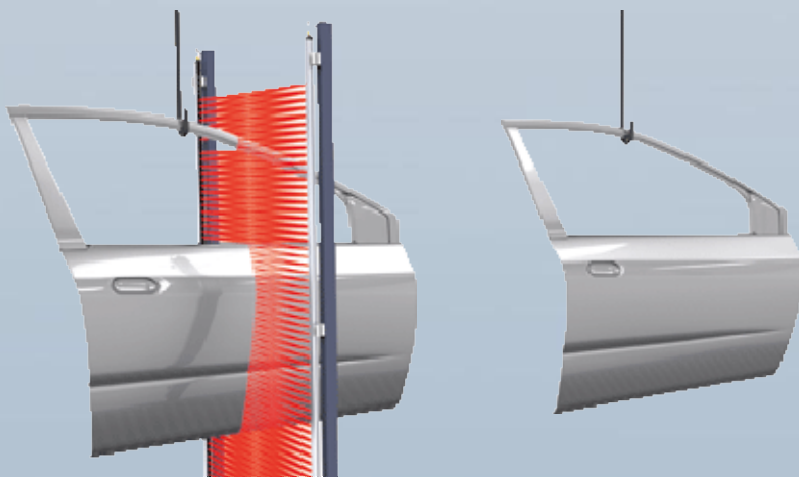
- Wiele zadań detekcyjnych
- Zakres pomiarowy od 0,3m do 8m
- Rozdzielczość detekcyjna od 4mm
- Wysokość pola optycznego do 3200mm
- Zakres temperaturowy do -30°C
- Kilka wyjść binarnych
- Łatwe programowanie



Optyczne kurtyny pomiarowe LGS

Przykładowe zastosowanie:

- Wykrywanie obiektów w sektorach pakowania i transportowania materiałów
- Wykrywanie i zliczanie obiektów nieregularnych
- Pomiar i sortowanie obiektów o różnych wysokościach (sprawdzanie wysokości)
- Kontrola wysokości zwisu w systemach transportowych
- Monitorowanie położenia lub kształtu
- identyfikacja obiektu (możliwość nauki geometrii obiektu)

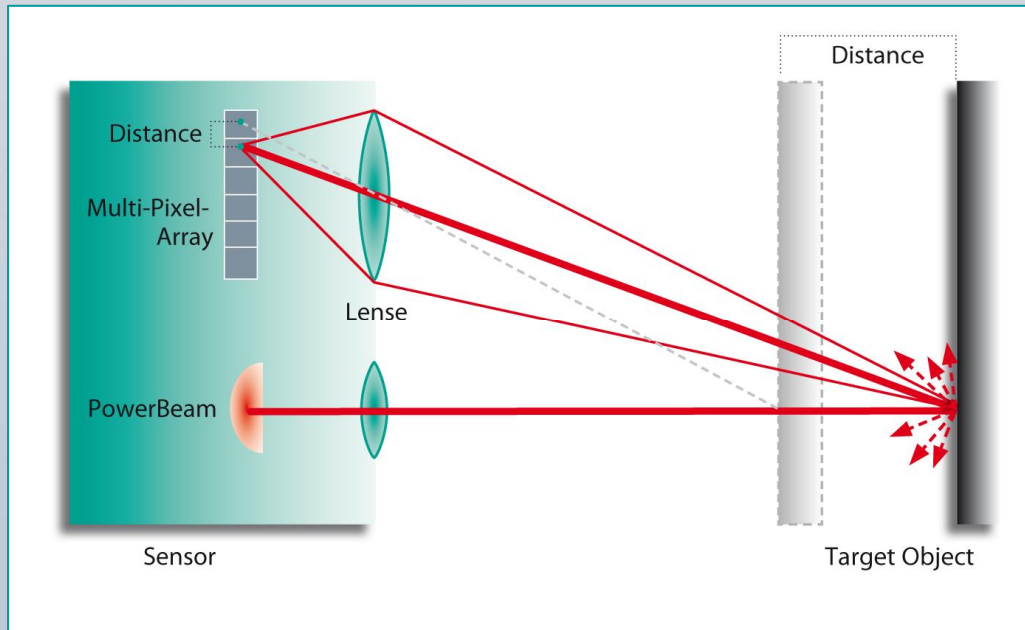


Czujnik z separacją tła RL31



- Technologia triangulacji
- Precyzyjne tłumienie tła
- Funkcja pracy w oknie i histerezie
- Zakres pomiarowy 50...800mm
- Bardzo atrakcyjna cena

RL31 - Detekcja przez pomiar odległości



Czujnik dyfuzyjny wykonany na technologii triangulacji:

- Liniał 128 fotodiod jako odbiornik (możliwość zastosowania jako czujnik pomiarowy)
- Mikroprocesor i software do obliczeń wartości pomiarowych
- Interfejs IO-Link do diagnostyki i parametryzacji

RL31 - Przykład aplikacji

Praca w oknie

- Identyfikacja w przedziale odległości niezależnie od koloru obiektu
- Przykład aplikacji: kontrola napięcia (przerwania) wstęgi papieru

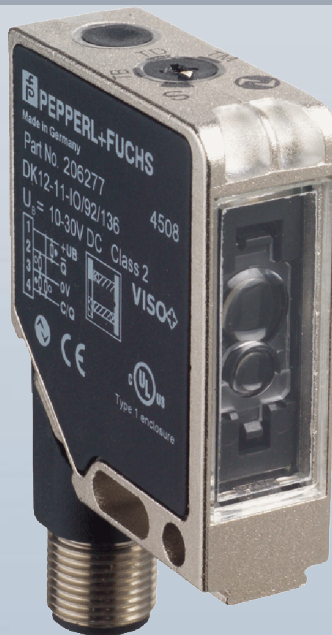


Praca w histerezie

- Zdefiniowanie punktów załączenia i wyłączenia.
- Przykłady aplikacji: sterowanie napięciem materiału, kontrola napełnienia, monitorowanie poziomu napełnienia



Czujnik koloru DK12



- 3 diody emisyjne (zielona, czerwona, niebieska)
- Szybki czas reakcji 50 μ s
- Nauka dynamiczna, statyczna i zewnętrzna
- Mała obudowa

Seria czujników optycznych MLV41

- Czujniki odbiciowe, refleksyjne i wzmacniacze światłowodowe
- Detekcja transparentnych lub odblaskowych obiektów
- Precyzyjna separacja pierwszego planu i tła
- Metalowa obudowa
- Szybka częstotliwość przełączania
- Funkcje diagnostyczne (pomiar zabrudzenia optyki)



Liniały indukcyjne



- Zakres pomiarowy 0...14mm
- Wyjście procesowe i analogowe
- Rozdzielczość $\leq 33\mu\text{m}$
- Bezdotykowy pomiar położenia
- Klasa szczelności IP67

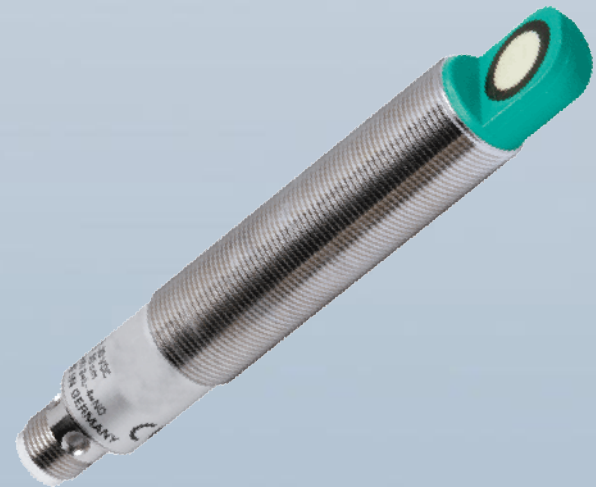
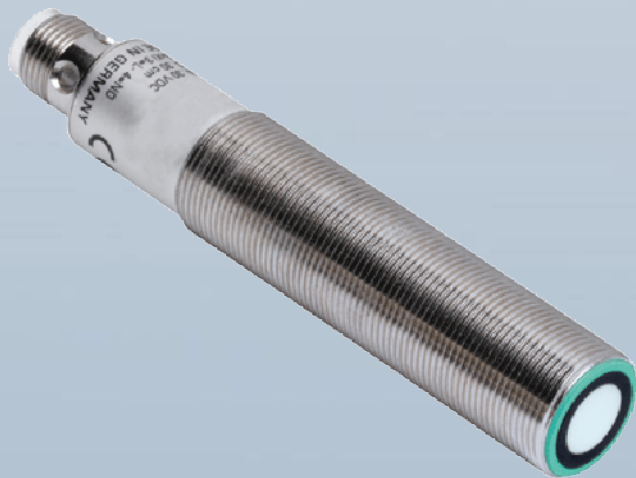
Czujniki ultradźwiękowe serii 30GM



- Wyjście procesowe i analogowe (prądowe lub napięciowe)
- Dwa czujniki w jednym (dwa wyjścia programowalne)
- Programowalna szerokość stożka dźwiękowego
- Wysoka powtarzalność pomiarowa niezależna od powierzchni identyfikowanego obiektu
- Brak wzajemnego zakłócania
- Zakres pomiarowy do 6m

Czujniki ultradźwiękowe serii 18GM

- Czujniki z wyjściem analogowym
- Dwa punkty przełączania na każde wyjście
- Brak wzajemnego zakłócania
- Wersja z boczną membraną pomiarową





IO-LINK

=

WIĘCEJ MOŻLIWOŚCI

MIECEJ MOŻLIWOŚCI

Film