

Czujniki i urządzenia pomiarowe

Czujniki zbliżeniowe (krańcowe), detekcja obecności

- Włączniki krańcowe mechaniczne



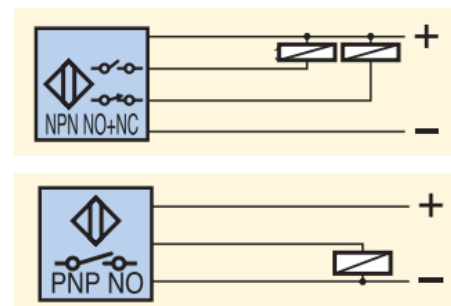
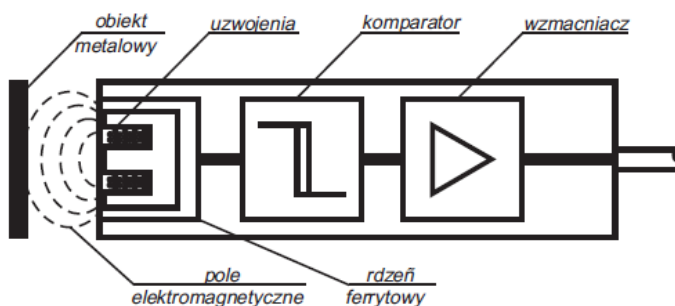
Dane techniczne

- Napięcia znamionowe 8-250VAC/VDC
- Prądy ciągłe do 10A
- Żywotność mechaniczna do 10 milionów zadziałań

1

Czujniki zbliżeniowe, detekcja obecności

- Czujniki zbliżeniowe indukcyjne

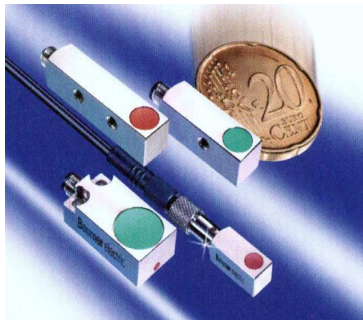
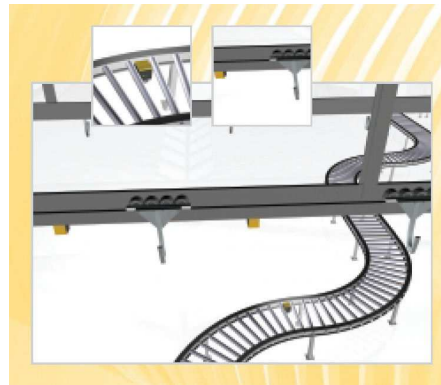


- Wykrywanie elementów metalowych
- Działają na zasadzie zmiany indukcyjności w zależności od przewodności obwodu magnetycznego
- Zasilanie typowo 24VDC (10-30VDC)
- Zasięg działania do kilkuset milimetrów (typowo 2-60mm)
- Wyjścia PNP, NPN lub bezpotencjałowe (NC lub NO)

2

Czujniki zbliżeniowe, detekcja obecności

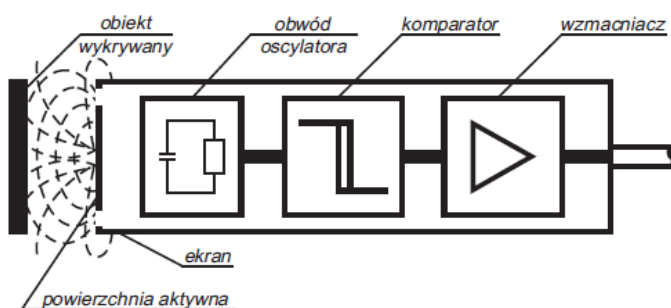
- Czujniki zbliżeniowe indukcyjne



3

Czujniki zbliżeniowe, detekcja obecności

- Czujniki zbliżeniowe pojemnościowe



- Działają na zasadzie zmiany pojemności w zależności od pola elektrycznego na okładkach kondensatora otwartego
- Brak ograniczeń co do wykrywanych materiałów
- Wykrywanie poziomu cieczy i materiałów sypkich
- Zasilanie typowo 24VDC (10-30VDC)
- Zasięg działania do kilkudziesięciu milimetrów
- Wyjścia PNP, NPN lub bezpotencjałowe (NC lub NO)



4

Czujniki zbliżeniowe, detekcja obecności

- Czujniki fotoelektryczne
 - Składają się z nadajnika w postaci lasera lub źródła promieniowania najczęściej w zakresie podczerwieni oraz odbiornika (fotorezystora, fotodiody, fototranzystora)
 - Zasięg od kilku milimetrów do 10 metrów
 - Problem z zastosowaniem w środowiskach o dużym zapyleniu

Czujniki typu
bariera optyczna



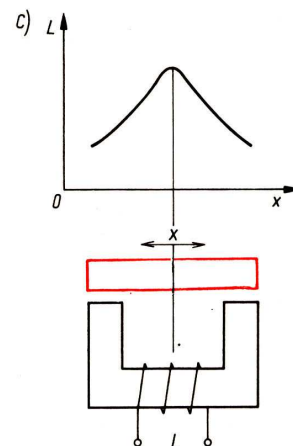
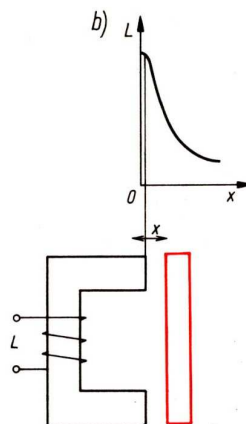
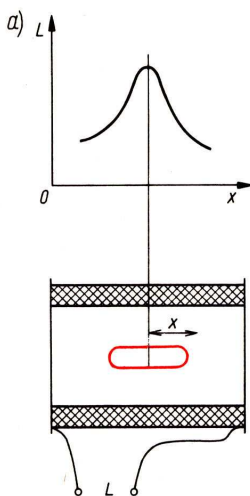
Czujniki odbiciowe



5

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

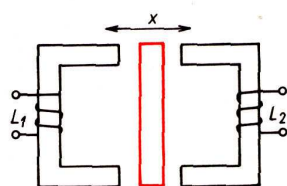
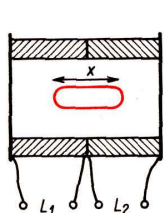
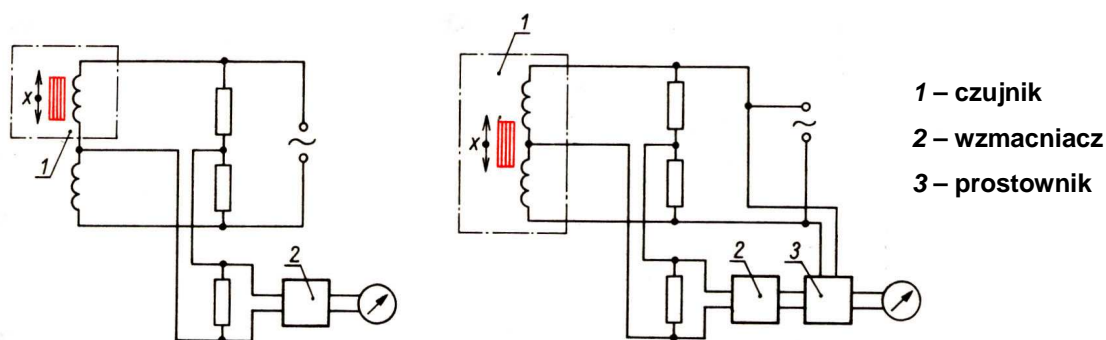
- Czujniki indukcyjne – pomiarów przesunięcia w zakresie od setnych do kilkudziesięciu milimetrów



6

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

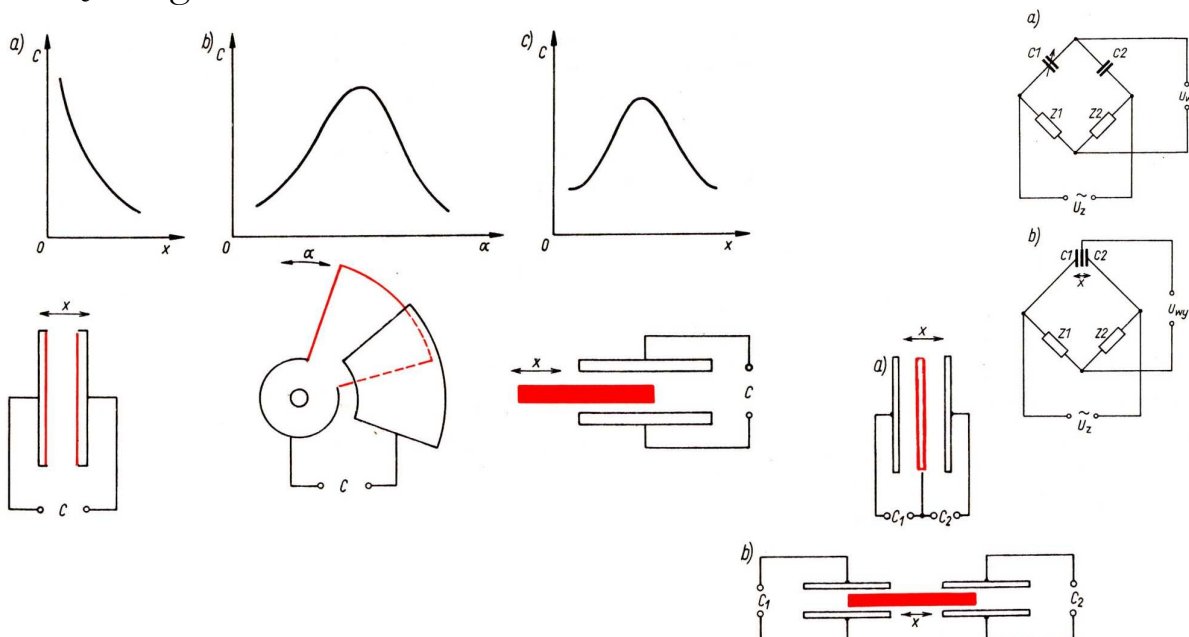
- Czujniki indukcyjne w układzie różnicowym, układ pomiarowy



7

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

- Czujniki pojemnościowe – pomiar przesunięć liniowych do kilkudziesięciu milimetrów, możliwość pomiaru przemieszczenia kątowego

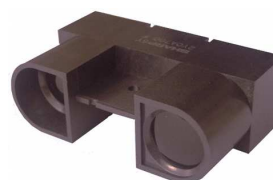
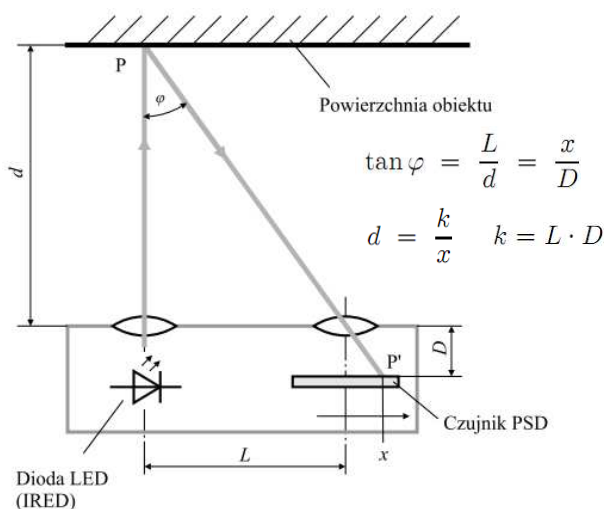


8

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

- Czujniki fotoelektryczne do pomiaru odległości

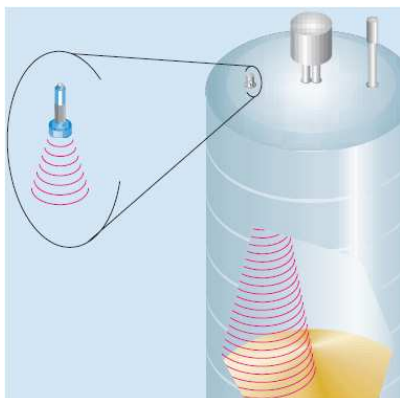
- Pomiar metodą triangulacji
- Pomiar czasu przelotu promienia
- Pomiar przesunięcia fazowego fali
- Zakresy od kilku milimetrów do kilku metrów (wojskowe do 20km)



9

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

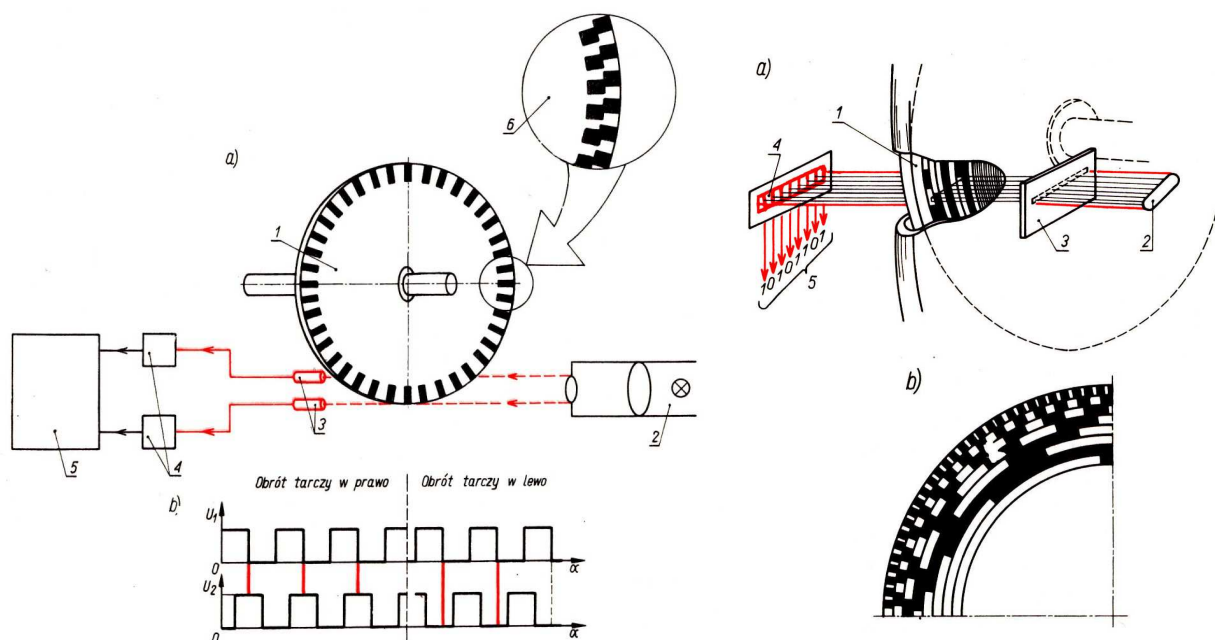
- Czujniki ultradźwiękowe
- Działanie czujników ultradźwiękowych polega na wykrywaniu obecności obiektu w wiązce ultradźwiękowej wysyłanej przez nadajnik czujnika. Odległości określa się na podstawie pomiaru czasu pomiędzy emisją fali a powrotem echa fali odbitej.
- Zakresy od kilkudziesięciu milimetrów do kilku metrów
- Często stosowane do pomiaru poziomu w zbiornikach



10

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

- Czujniki obrotowo impulsowe, enkodery



11

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

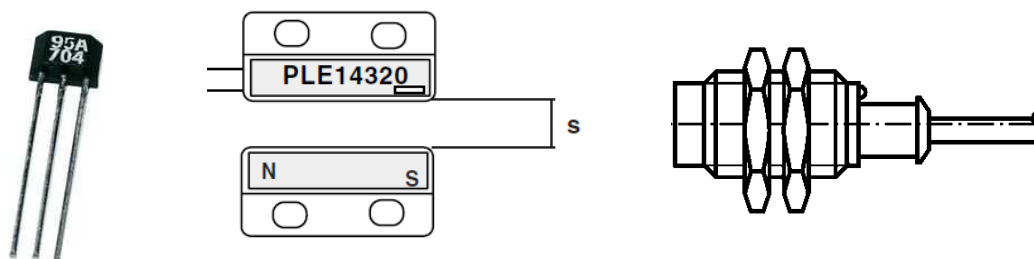
- Czujniki obrotowo impulsowe, enkodery
 - Rozdzielczość przetworników obrotowo-impulsowych typowo do kilku tysięcy impulsów/obróć (wykonania specjalne do kilku milionów impulsów/obróć)
 - Rozdzielczość enkoderów typowo do 16 bitów (dostępne są enkodery jedno i wieloobrotowe)
 - Możliwość wykonania czujników w wersji liniowej



12

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

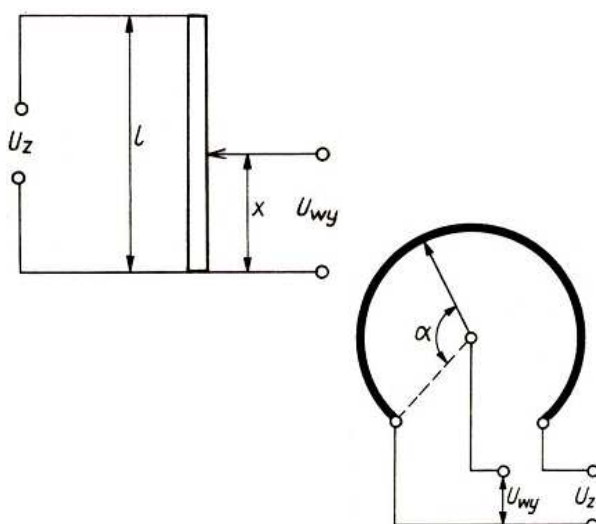
- Czujniki hallotronowe
 - Wykorzystują zjawisko Halla, czyli wystąpienie różnicy potencjałów w przewodniku, w którym płynie prąd elektryczny, gdy znajdzie się on w poprzecznym do płynącego prądu polu magnetycznym
 - Przeznaczone są do kontroli położenia (obecności) lub pomiaru prędkości obrotowej (liniowej)
 - Czujniki do pomiaru prędkości wyposażone są często w dwa wyjścia: SPEED (impulsy o częstotliwości proporcjonalnej do częstotliwości pobudzania przez element magnetyczny), DIR – informujące o zmianie kierunku obrotu



13

Pomiary położenia, przesunięć liniowych i kątowych

- Czujniki potencjometryczne
 - Zakresy pomiarowe od kilku milimetrów do kilku metrów
 - Zaleta – prosta budowa układu pomiarowego
 - Wady to wrażliwość zapylenie, zmiany temperatury, wilgotności i zużycie mechaniczne



14

Pomiary temperatury

- Pomiar temperatury jest realizowany przez:
 - Czujniki rezystancyjne – elementy parametryczne; wraz ze zmianą temperatury następuje zmiana rezystancji czujnika
 - Czujniki termoelektryczne – aktywne źródła wytwarzające napięcie w zakresie mV wraz ze zmianą temperatury



15

Pomiary temperatury

- Parametry czujników temperatury

Parametr	Czujniki rezystancyjne	Czujniki termoparowe (termoelementy)
Zakres pomiarowy	od -200 do +850°C	Od -220 do +2300°C
Dokładność	0,2%	0,5%
Czas odpowiedzi	sekundy	milisekundy
Stabilność	od 0,5°C/rok	kilka °C/rok
Liniowość	duża	średnia
Czułość	wysoka	niska

16

Pomiary temperatury

• Czujniki rezystancyjne

- Wykorzystują zależność rezystancji niektórych metali lub półprzewodników od temperatury
- W praktyce czujniki rezystancyjne wykonane są z platyny, niklu lub miedzi na niższe temperatury pracy
- Najczęściej stosowane są czujniki platynowe Pt o rezystancji w temperaturze 0°C 100Ω, 500Ω lub 1000Ω
- Zakresy zastosowania typowych czujników rezystancyjnych

Typ czujnika	Zakres temperatury °C
Pt (100, 500, 1000)	od -200 do +850
Ni(100,1000)	od -60 do +180
Cu10	od -70 do +500
Cu50	od -50 do +200

17

Pomiary temperatury

• Czujniki termoelektryczne (termoparowe)

- Wykorzystują zjawisko termoelektryczne Seebecka – powstawanie zależnej od temperatury siły elektromotorycznej na styku dwóch różnych metali
- W praktyce stosowane są termopary typu J, K, E, B, R, S, N, L

Lp.	Oznaczenia symbolem	Oznaczenie	Rodzaj termoelementu	Zakres temperatur dla stosowania długotrwałego (°C)	Zakres temperatur dla stosowania krótkotrwałego (°C)
1	R	PtRh13-Pt	Platyna+13% rod -platyna	-50... 1300	1300... 1600
2	S	PtRh10-Pt	Platyna+10% rod -platyna	-50... 1300	1300... 1600
3	B	PtRh30-PtRh6	Platyna+30% rod -platyna+6%rod	600... 1600	1600... 1800
4	J	Fe-CuNi	Żelazo-miedź+nikiel (żelazo-konstantan)	-40... 700	700... 900
5	T	Cu-CuNi	Miedź-miedź+nikiel (miedź-konstantan)	-40... 400	400... 600
6	E	NIcR-CuNi	Nikiel+chrom - miedź+ nikiel (nikielchrom-konstantan)	-40... 700	700... 1000
7	K	NIcR-NIAI	Nikiel+chrom - nikiel+aluminium (nikielchrom-nikielaluminium)	-40... 1000	1000... 1300
8	N	NIcRsi-NIisi	Nikiel+chrom+krzem - nikiel+krzem (nikkrosil-nisil)	-40... 600	600... 1300

18

Przemysłowe systemy wizyjne

- **Przeznaczenie**

- lokalizacja i pomiary wielkości geometrycznych produktów (kształt, wymiary powierzchnia, kąt obrotu, itp.),
- inspekcja obecności i kontrola jakości produktów,
- sprawdzanie poprawności nadruków,
- czytanie znaków (OCR),
- weryfikacja znaków (OCV),
- kontrola zgodności z wzorcem,
- klasyfikacja obiektów,
- sprawdzanie kodów kreskowych i kodów 2D,
- detekcja i weryfikacja koloru lub jasności (czujniki wizyjne)
- ...

19

Przemysłowe systemy wizyjne

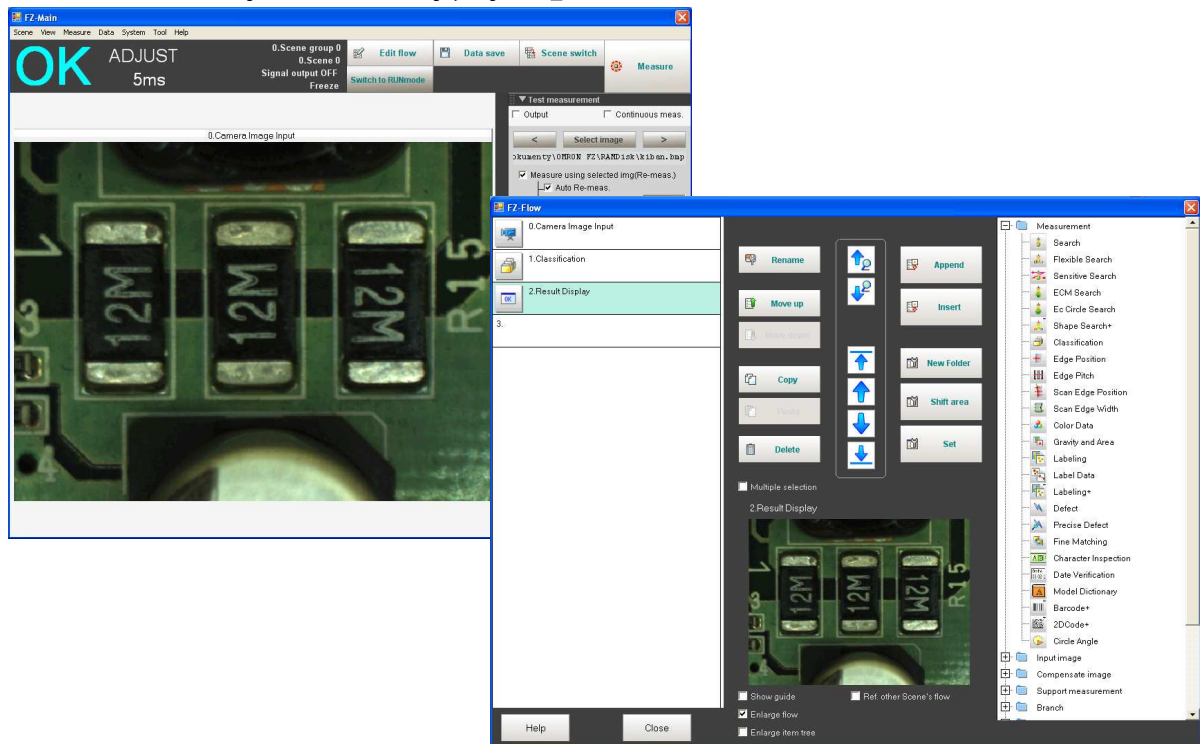
- **Czujniki i systemy wizyjne Omron**



20

Przemysłowe systemy wizyjne

- Omron – system wizyjny Xpectia FZ3



21

Przemysłowe systemy wizyjne

- SICK, Cognex, Matrox – systemy wizyjne i kamery inteligentne



22