

Bezkontaktowe pomiar odległości

Ćwiczenie z założenia miało koncentrować się na bezkontaktowym pomiarze odległości z wykorzystaniem fal ultradźwiękowych prezentując zalety i wady tej grupy metod. Z założeń pozostał tytuł oraz bezkontaktowy pomiar odległości. Obecnie program ćwiczenia obejmuje badanie właściwości różnych przetworników i przyrządów umożliwiających pomiary bezkontaktowe odległości. Już w tym miejscu należy zwrócić uwagę na inne podejście do opracowania wyników przy badaniu czujników i przyrządów wynikające z mianowanej postaci wyniku przyrządów (w jednostkach długości czyli tej samej co wielkość zadana).

1. Spis przyrządów:

Na stanowisku po zmianach dostępne do badań są następujące narzędzia pomiarowe reprezentatywne dla poszczególnych metod:

- miara stalowa stanowiąca wzorzec wielkości mierzonej,
- ultradźwiękowy miernik odległości typu KH 3236 lub podobny,
- ultradźwiękowy miernik odległości typu KH 2921 lub podobny,
- przetwornik ultradźwiękowy odległości na czas typu HC – SR 04 wraz z mikroprocesorowym układem prezentacji wyników,
- przetwornik GP2Y0A21YK0F produkcji SHARP (http://www.mouser.com/ds/2/321/gp2y0a21yk_e-3493.pdf),
- przetwornik cyfrowy VL53LOX produkcji ST (<http://www.st.com/content/ccc/resource/technical/document/datasheet/group3/b2/1e/33/77/c6/92/47/6b/DM00279086/files/DM00279086.pdf/jcr:content/translations/en.DM00279086.pdf>).

Ultradźwiękowy miernik odległości typu KH 3236

W ćwiczeniu dla pomiaru odległości należy przełącznikiem funkcji dokonać wyboru opcji „DISTANCE”. Przyrząd wyposażony jest w czasowy wyłącznik, wybudzenie następuje po naciśnięciu dowolnego przycisku, pomiar inicjuje przycisk „READ”. Ten przyrząd posiada zakres pomiarowy 0,6 -16 m.



Ultradźwiękowy miernik odległości typu KH 2921

Jest to przyrząd jednozakresowy z laserowym wskaźnikiem kierunku pomiaru, zasilany ogniwami miniaturowymi (proszę nie używać bez potrzeby zwłaszcza wskaźnika – szybkie zużycie miniaturowych baterii).

Zakres pomiarowy 0,5 – 10m.

Technical data

Dimensions W x D x H:	approx.49 x 33 x 50 mm
Weight :	approx. 50 g (with batteries)
Power supply :	4 Batteries 1.5 V Size LR44/303(Button cells)
Measurement range :	0.5 - 10 m
Precision :	0.5% / 1 digit
Measurement resolution:	0,01 m
Opening angle:	approx. 5°
Laser:	Laser Class 2,
λ :	650 nm
P max:	< 1 mW



Przetwornik ultradźwiękowy HC – SR 04

Przetwornik ultradźwiękowy odległości na czas stanu wysokiego na wyjściu o zakresie pomiarowym 2-400cm. Pomiarów dokonuje częstotściomierz PFL 28A Do przeliczenia czasu na odległość należy skorzystać z prędkości dźwięku w powietrzu (około 340m/s)

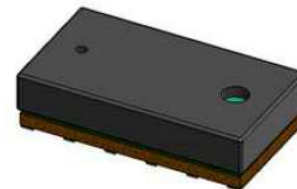


Przetwornik **GP2Y0A21YK0F** produkcji SHARP
(http://www.mouser.com/ds/2/321/gp2y0a21yk_e-3493.pdf)

Przetwornik wykorzystuje metodę triangulacyjną z uproszczonym układem detekcji i cyfrowym układem przetwarzania na napięcie zatem wyznaczeniu podlegać będzie jego charakterystyka przetwarzania.



Przetwornik cyfrowy **VL53LOX** produkcji ST
jest w istocie złożonym przyrządem pomiarowym wykorzystującym metodę ToF (czasu przelotu) i dostarczającym wyniku w postaci mianowanej, z jedynym zastrzeżeniem iż wynik pochodzi z API (Application Programming Interface) czyli rozbudowanego interfejsu opracowanego i udostępnionego przez producenta.



2. Programu ćwiczenia

1. Załączyć zasilanie stanowiska (o ile nie jest już włączone).
2. Ustawić przeszkodę w odległości 60 – 70 cm od płyty stanowiska.
3. Dokonać identyfikacji przyrządów pomiarowych względem instrukcji oraz zlokalizować powiązane z nimi pola odczytowe.
4. Sprawdzić nastawione parametry pracy oscyloskopu i czasomierza (rodzaj mierzonej wielkości, zakresy pomiarowe).
5. Sprawdzić położenie przyrządów względem obiektu: odległość, kąt odbicia.
6. Wykonać wstępny pomiar odległości około 0,6 – 0,7m i porównać skazania, ustalić poprawny sposób pomiaru poszczególnymi przyrządami ręcznymi (ruchomymi).
7. Wykonać pomiary wszystkimi przyrządami (komplet odczytów) dokonując zmian odległości z wyjściowej (np. 60 cm) z krokiem np. 47mm (w obu kierunkach, zaczynając od wzrostu, w obrębie stołu laboratoryjnego + pomiar do ściany). Takie postępowanie zapewnia możliwie mały wpływ na wyniki interferencji rozdzielczości przyrządów oraz kroku zadawanej odległości.
8. Dokonać szacowania kąta „widzenia” czujnika ultradźwiękowego HC – SR 04.
9. Dokonać pomiarów okresu fali akustycznej czujnika HC – SR 04 i powiązanej z nim składowej błędu odległości
10. W opracowaniu wyznaczyć charakterystyki poszczególnych wielkości mierzonych w funkcji zadawanej odległości (miara stalowa traktowana jest jak wzorzec w tym stanowisku), ich równania aproksymacyjne oraz wykresy błędów aproksymacji.
11. Wyznaczyć dla wszystkich mierzonych odległości prędkość dźwięku (wskazanie czasomierza i odległość zmierzona miarą stalową) i zinterpretować uzyskane wyniki.