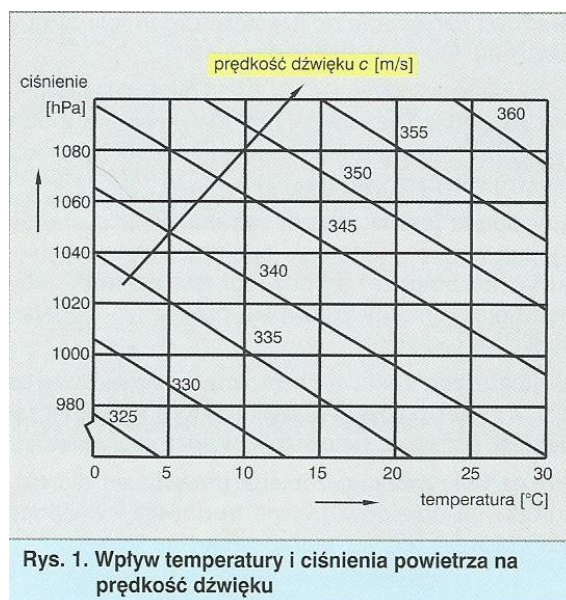


Przetwarzanie ultradźwiękowe.

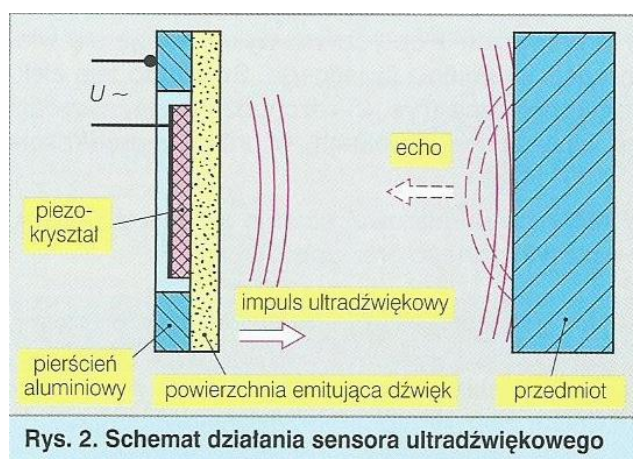
Jako ultradźwięki określa się fale akustyczne o częstotliwości powyżej 20 kHz, czyli powyżej ludzkiego progu słyszalności. W odróżnieniu od fal elektromagnetycznych fale dźwiękowe mogą się rozprzestrzeniać tylko w materii, w sposób powiązany z przestrzennym i czasowym wahaniem się gęstości ρ , ciśnienia p i temperatury τ medium, w którym się rozprzestrzeniają (rys. 1).



Rys. 1. Wpływ temperatury i ciśnienia powietrza na prędkość dźwięku

Prędkość dźwięku zależy również od składu powietrza, np. zawartości CO_2 i wilgotności względnej.

Mierzenie np. odległości, grubości i związane z tym przetwarzanie z użyciem ultradźwięków polega głównie na pomiarze czasu pomiędzy wysłaniem impulsu ultradźwiękowego w kierunku powierzchni kontrolowanego obiektu i jego powrotem – jako echa – po odbiciu od niej (rys. 2).

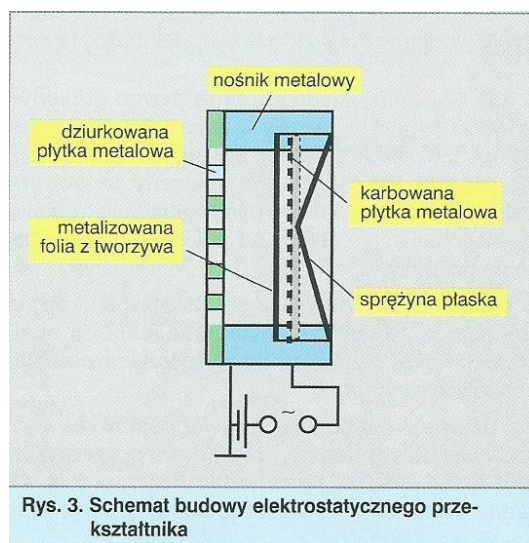


Rys. 2. Schemat działania sensora ultradźwiękowego

Jako nadajniki, czyli źródła ultradźwięków (ew. odbiorniki), używane są piezokwarce i elementy elektrostatyczne wzbudzone do drgań z częstotliwością kilku MHz.

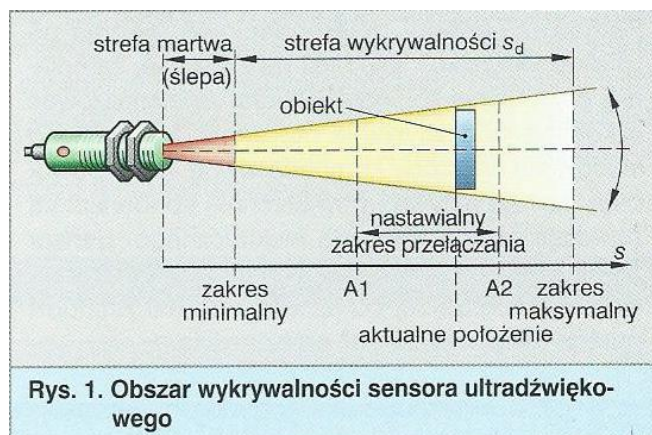
Piezoelektryczne kryształy po przyłożeniu do nich napięcia zmieniają swoje geometryczne wymiary, czyli przekształcają energię elektryczną w mechaniczną. Po odwróceniu działania (gdy działają jako odbiorniki), tzn. po przyłożeniu zewnętrznej siły, generują ładunek elektryczny.

Ważnym zagadnieniem jest techniczna realizacja „przejścia” między źródłem ultradźwięku a powietrzem (i odwrotnie). Potrzebny jest mechanizm dopasowujący, który przekształci sygnały o małej amplitudzie, ale dużej sile w piezoelektrycznym kryształ w sygnał o dużej amplitudzie, ale znikomej sile. Takim zespołem dopasowującym jest np. **przekształtnik elektrostatyczny** (rys. 3).



Metalizowana plastikowa folia i karbowana płytka metalowa tworzą kondensator. Po przyłożeniu napięcia na folię działa siła elektrostatyczna i jest ona przyciągana do płytki. Siła przyciągania zależy od kwadratu napięcia, więc częstość drgań folii byłaby zwielokrotniona. Eliminuje to składową stałą.

Rozprzestrzeniające się od nadajnika ultradźwięku tworzą „stożkową przestrzeń”. Wykrywane mogą być tylko obiekty umieszczane (promieniowo lub osiowo) w tym stożku (rys. 1).



Gdy obiekt jest w „ślepej” strefie, to w systemie z jedną głowicą nadawczo-odbiorczą czas przebiegu fali do obiektu i jej powrotu jest za krótki, aby układ elektroniczny zdążył się przełączyć z „nadawania” na „odbiór”.

W niektórych zestawach można nastawić zakres (np. $A1 \div A2$) położenia obiektu, które wywołuje reakcję, tj. przełącza przełącznik, włącza sygnał itp.

Proces wykrywania przebiega prawidłowo dla różnorodnych obiektów. Pewne trudności występują, gdy obiektem jest np. piana, gąbka itp.