

POMIAR PRĘDKOŚCI

$$v = \frac{s}{t}$$

12

Pomiar prędkości obrotowej (krętovej)

→ pomiar siły elektromotorycznej lub częstotliwości generatora (prędnice tachimetryczne) prądu stałego lub zmiennego, napędzanego z wału o mierzonej prędkości obrotowej.

Klasycznie → prędkość obrotowa przetwarzana jest w napięcie prądu, które mierzone jest miernikiem napięcia wyskalowanym w jednostkach prędkości obrotowej.

→ tarcze z otworami



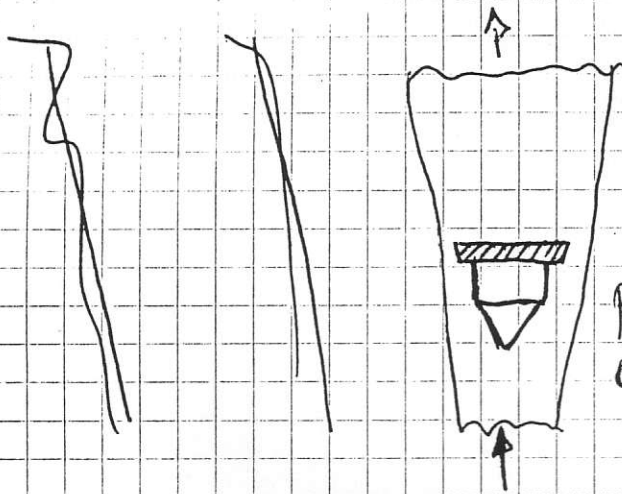
→ radar policyjny

- wysyła fale radiowe bądź świetlne

Samochód emituje fale wtórne. Auto znajduje się w ruchu, emitowane przez niego fale będąc miały zmienioną długość w stosunku do fali wysylanej przez radar w skutek efektu Dopplera. Wielkość tej zmiany dł. fal, nazywamy przesunięciem dopplerowskim, zależnym od prędkości v pojazdu.

* Rotametry

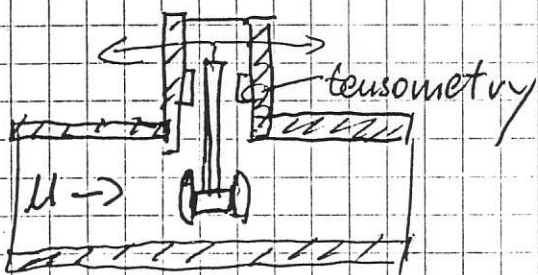
pomiar natężenia przepływu cieczy i parów.



Szklana rurka rozszerzająca się ku górze. W środku znajduje się pływak, który zależnie od prędkości przepływu wznosi się na odpowiednią wysokość.

Podczas przepływu płyn przesuwa się przez szczelinę między rurką, a pływakiem. Szybkość płynu w szczelinie jest dwukrotnie większa, co powoduje spadek ciśnienia ze szczeliną, czyli nad pływakiem. Wytwarza się różnica ciśnień pod i nad pływakiem, która równoważy ciężar pływaka i utrzymuje go na pewnej wysokości.

* Przepływomierz oporowy



Przepływ płynu powoduje działanie siły F_d na pływak. Siłę F_d mierzymy ze pomocą tensometry
f. przenoszenia
 $f = 100 \text{ Hz}$

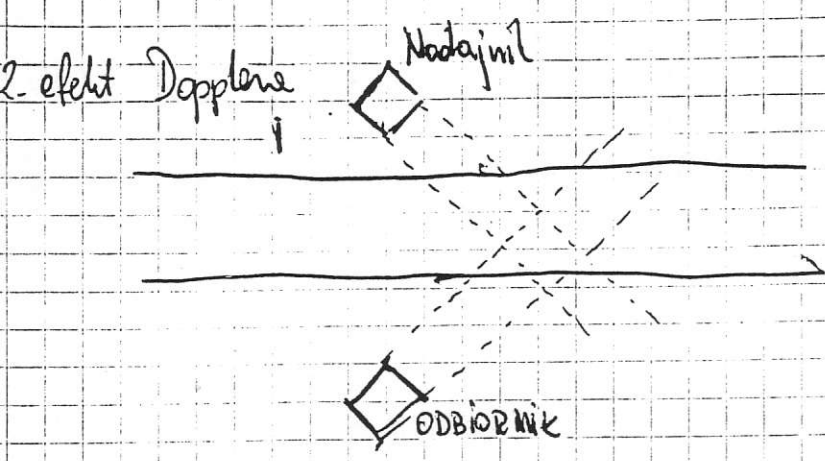
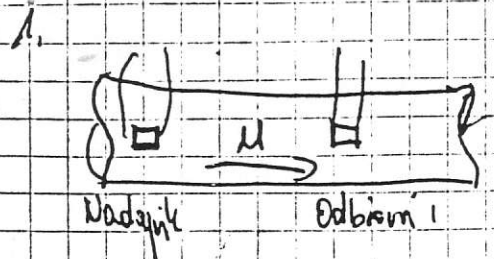
$$F_d = \frac{1}{2} C_d A \rho u^2$$

C_d - wsp. oporu

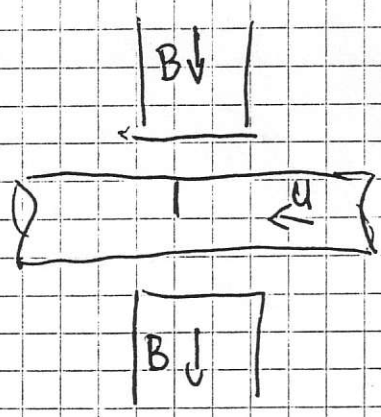
A - powierzchnia przekroju

ρ - masa właściwa płynu

u - prędkość przepływu.



* Prędkościomierze elektromagnetyczne (indukcyjne)



Pole magnetyczne o natężeniu B i liniach sił prostopadłych do kierunku przepływu cieczy, podczas jej przepływu z prędkością u indukuje siłę elektromotoryczną. Siła ta mierzona jest za pomocą dwóch elektrod umieszczonych w cieczy.

* Przepływomierze ultradźwiękowe

Szybkość obrotu wirnika jest proporcjonalna do średniej szybkości strumienia przepływającej cieczy.

$$n = C \cdot v$$

ilość obrotów v - średnia prędkość
wsp. proporcjonalności

Mamy przepływomierze skrzydełkowe i śrubowe.

* Przepływomierze turbinowe

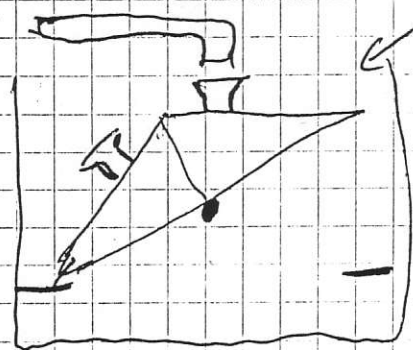
↳ czujnik przepływu wbudowany w mierzony + miernik.

↳ wirnik

Trwały magnes obraca się wraz z miernikiem wytwarza w cewce sygnał elektryczny proporcjonalny do prędkości obrotowej wirnika.

* Przepływomierze (liczniki komorowe)

↳ odmierzenie ściśle określonych porcji mierzonego medium i zliczanie tych porcji



Łopate się do jednej komory obraca się
Łopate się do drugiej komory obraca się
i tak w koło.

Prętywomierz kalometryczny.

↓ Pomiar polega na stwierdzeniu czy

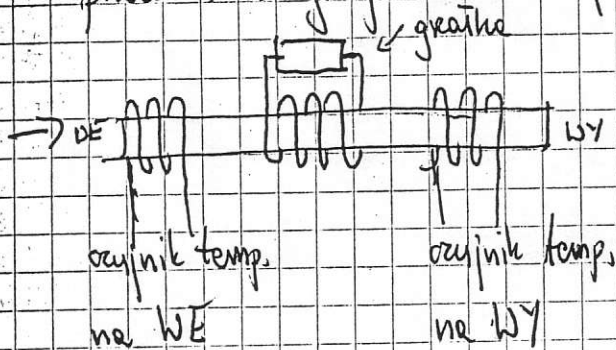
Prętywającemu płynowi o ciepłe właściwym c dostarczamy w postaci ciepła

moc Q to z przyrostu temp. ΔT można bezpośrednio wyznaczyć

masowe natężenie przepływu M

$$M = \frac{Q}{c \Delta T}$$

1. Do grzejnika dostarcza się stałą moc Q i mierzy się różnicę temperatur strumienia przed i za grzejnikiem $M = f(\Delta T)$



2. Zakłada się stałość różnicy temperatur T (stabilizowana jest regulatorem autom. a moc jest odpowiednio dopasowywana do wielkości przepływu

$$M = f(Q)$$

* Prętywomierze ultradźwiękowe.

Wykorzystanie jednego z dwóch praw:

- prędkość rozchodzenia się dźwięku w ruchomym medium jest sumą prędkości rozchodzenia się dźwięku względem medium oraz prędkości medium.

- zmiana częstotliwości (przesunięcie Dopplera) podczas rozpraszania fali ultradźwiękowej przez ruchome medium.