

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI I TECHNIK INFORMACYJNYCH		PODSTAWY CZUJNIKÓW POMIAROWYCH LABORATORIUM	
Ćwiczenie 2 – Pomiary przepływu gazów			
Imię i Nazwisko		Numer albumu	Data
Paweł Rawicki		283529	19.12.2020

Przed wykonaniem zadania należy przeczytać instrukcję do ćwiczeń 1 i 2, dostępną na stronie przedmiotu na serwerze Studia.

Rozwiązane zadania należy przesłać na adres: gp227@ise.pw.edu.pl w terminie do 21.12.2020r.

Zadanie 1.

Charakterystyka pewnego przepływomierza cieczy opisana jest funkcją:

$$p = k \cdot Q^2$$

W jakich jednostkach jest wyrażona stała k ? Założyć jednostki dla wielkości fizycznych: p i Q .

Wyznaczyć charakterystykę przepływomierza $p=f(Q)$ w zakresie $Q = 10 \div 100 \text{ dm}^3/\text{h}$. W tym celu należy utworzyć stosowną tabelę oraz sporządzić wykres. Założyć wartość liczbową k równą $a+5b$, gdzie a jest ostatnią cyfrą numeru albumu, a b cyfrą przedostatnią.

Podać przykład typu przepływomierza posiadającego taką charakterystykę.
Np. Przepływomierze zwężkowe.

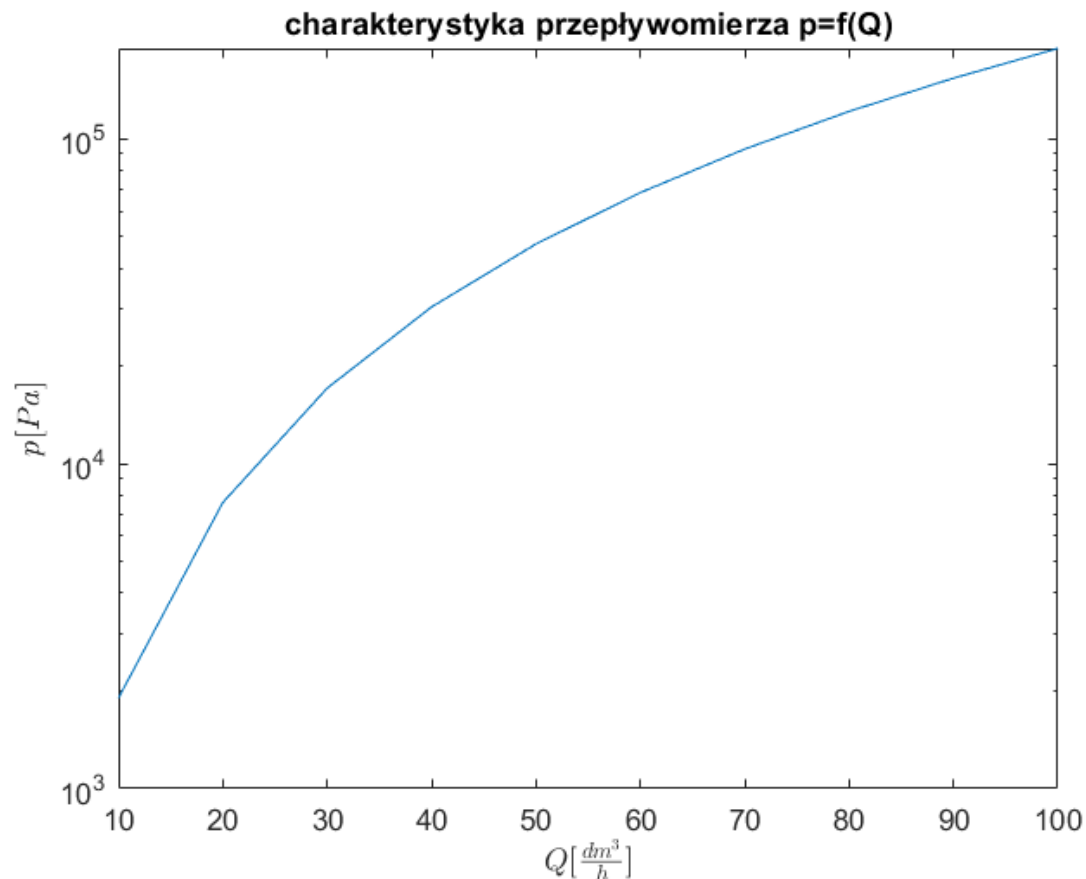
$$a=9$$

$$b=2$$

$$k=9+10=19$$

$$\text{jednostka } k \rightarrow \frac{\text{Pa} \cdot \text{h}}{\text{dm}^3} \rightarrow \frac{\text{kg } 3600 \text{ s}}{\text{m s}^2 0.001 \text{ m}^3} \rightarrow \frac{3.6 \text{ kg}}{\text{m}^4 \text{ s}}$$

$Q[\frac{\text{dm}^3}{\text{h}}]$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$p[\text{Pa}]$	1900	7600	17100	30400	47500	68400	93100	121600	153900	190000



Zadanie 2.

Wymagania dot. dokładności pewnego przepływomierza gazu są następujące:

$$\delta Q \leq 5\% \quad \text{dla} \quad 0.1Q_z \leq Q < 0.2 Q_z$$

$$\delta Q \leq 1\% \quad \text{dla} \quad 0.2Q_z \leq Q \leq Q_z$$

Wzór na błąd względny pomiaru strumienia objętości pewnego przepływomierza jest wyrażona wzorem:

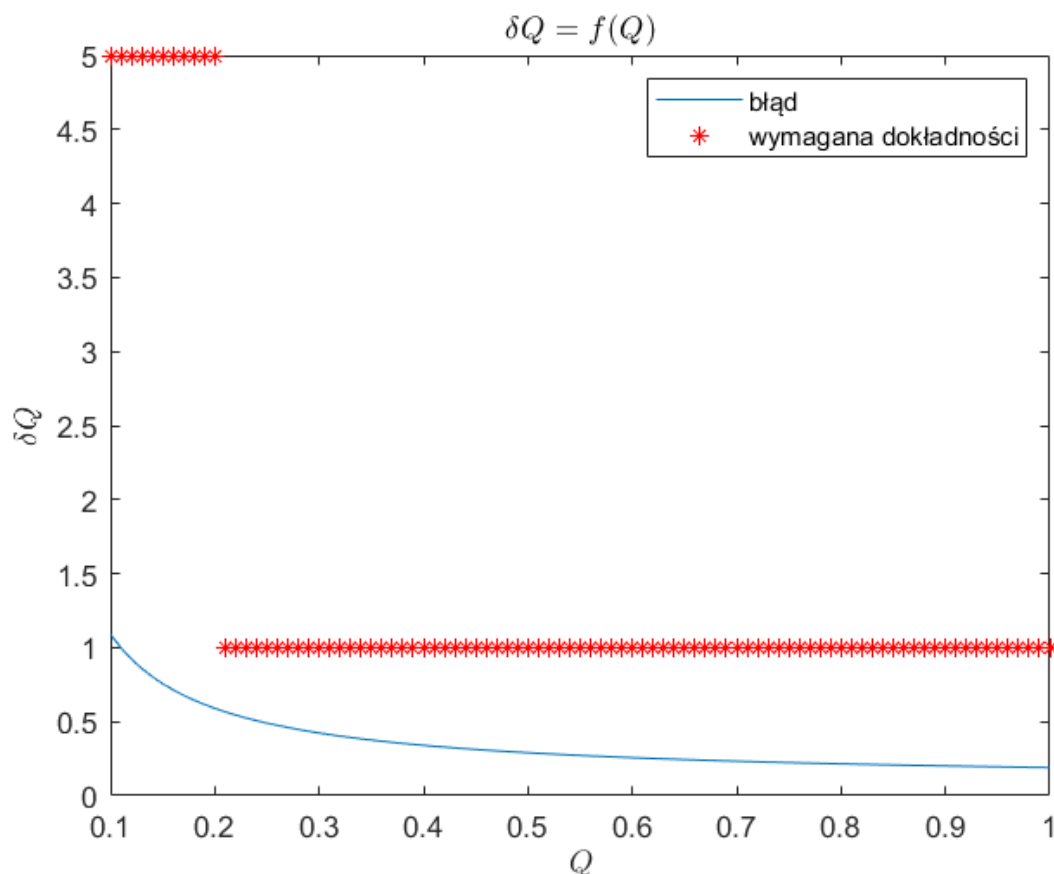
$$\delta Q = a \cdot 0,01\% + b \cdot 0,05\% \cdot \frac{Q_z}{Q}$$

gdzie a jest ostatnią cyfrą numeru albumu, a b cyfrą przedostatnią.

$$a=9$$

$$b=2$$

Czy ten przepływomierz spełnia postawione wymagania? Sporządzić wykres $\delta Q = f(Q)$.



Tak ten przepływomierz spełnia podstawowe wymagania.

Jeśli nie są spełnione te wymagania, proszę zaproponować optymalne wartości graniczne wartości błędu względnego dla poszczególnych podzakresów.

Są spełnione

Zadanie 3.

Wyrażenie na błąd względny pewnego typu przepływomierza wyraża się wzorem:

$$\delta Q = a \cdot 0,01\% + b \cdot 0,005\% \cdot \frac{Q_z}{Q}$$

Zakres pomiarowy: $Q_{min} = (a+2) \text{ m}^3/\text{h}$.

$$Q_{max} = (b+15) \text{ m}^3/\text{h}.$$

gdzie: a – odpowiada ostatniej cyfrze numeru albumu,

b – odpowiada dwóm ostatnim cyfrom numeru albumu

$a=9$

$b=29$

$Q_{min}=11 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_{max} = 44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wyznaczyć zależność (w postaci wykresu) błędu bezwzględnego pomiaru strumienia objętości od wartości mierzonej.

