

SPRAWOZDANIE

z laboratorium pt: „Miernictwo i systemy pomiarowe”

Ćwiczenie nr 8

Temat : **Przepływomierze zwężkowe**

Imię

Nazwisko

Nr indeksu

Dzień/godzina zajęć /

Rok studiów / Kierunek /

Data wykonania ćwiczenia

Data oddania sprawozdania

Poprawa sprawozdania

Uwagi:

Uwagi:

Ocena

Zawartość sprawozdania:

- 1° Opis przebiegu eksperymentu (metoda badań, sposób wykonania pomiarów itp.).
- 2° Schematy i układy pomiarowe z zaznaczeniem wszystkich wielkości mierzonych wykonane **ręcznie** ołówkiem.
- 3° Wyniki pomiarów (zarejestrowane w czasie pomiarów wartości zestawione w tabeli + notatki z pomiarów).
- 4° Dane metrologiczne przyrządów pomiarowych.
- 5° Przykład obliczeń (w układzie jednostek miar SI).
- 6° Wyniki badań (zestawione w tabeli).
- 7° Analiza błędów.
- 8° Wykresy wykonane **ręcznie** na papierze milimetrowym.
- 9° Uwagi i wnioski.
- 10°. Ważny protokół z pomiarów.

Opis przebiegu eksperymentu:

(Opis przebiegu eksperymentu (metoda badań, sposób wykonania pomiarów))

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Schemat stanowiska

(Schematy i układy pomiarowe z zaznaczeniem wszystkich wielkości mierzonych wykonane ołówkiem)



Przepływomierz zwężkowy

Protokół pomiarowy z dnia

n	Δp	p_1	t	φ	τ_p	V_p	τ_k	V_k
Hz	Pa	Pa	°C	%	m,s,ss	m^3	m,s,ss	m^3



n	Δp	p_1	t	ϕ	τ_p	V_p	τ_k	V_k
Hz	Pa	Pa	°C	%	m,s,ss	m³	m,s,ss	m³

$\beta = \dots\dots$
 $p_1 = \dots\dots\dots\dots\dots\dots$
 $\Delta p = \dots\dots\dots\dots\dots\dots$
 $q_v = \dots\dots\dots\dots\dots\dots$
 $D = \dots\dots\dots\dots\dots\dots$
 $d = \dots\dots\dots\dots\dots\dots$

Uwagi:



Obliczenia

Na podstawie wzoru obliczyć współczynnik ekspansji dla powietrza ε w warunkach wzorcowania.

$$\varepsilon = 1 - (0,41 + 0,35 \cdot \beta^4) \left(\frac{\Delta p}{\kappa \cdot p_1} \right)$$

$$\varepsilon = 1 - (0,41 + 0,35 \cdot \dots \dots^4) \left(\frac{\dots \dots}{1,4 \cdot \dots \dots} \right) = \dots \dots \dots$$

Przekształcić wzór

$$q_V = \frac{C}{\sqrt{1 - \beta^4}} \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$$

do postaci $C = \dots$ i obliczyć stałą C kryzy dla warunków wzorcowania.

$C =$

Przekształcić wzór $q_V = \frac{C}{\sqrt{1 - \beta^4}} \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$ do postaci $q_V = K \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$. Wyznaczyć K jako liczbę zawierającą wszystkie stałe niezmiennicze w czasie pomiarów.

$K = \dots \dots \dots$

Obliczyć gęstość powietrza dla każdego pomiaru na podstawie p_1 , t , φ

Gęstość powietrza wyznaczymy z zależności:

$$\rho = \frac{1}{R_s} \frac{1 + \frac{0,622 \cdot \varphi \cdot p_s}{p - p_s}}{1 + \frac{\varphi \cdot p_s}{p - p_s}} \frac{p}{T}$$

gdzie

$R_s = 287,1 \frac{J}{kg \cdot K}$ – stała gazowa powietrza suchego

φ – wilgotność względna

p_s – ciśnienia nasycenia pary wodnej

p – ciśnienie otoczenia

T – temperatura otoczenia K



Ciśnienie nasycenia pary wodnej:

$$p_s = 9.8065 \cdot 10^5 \frac{e^{0.01028 \cdot T - \frac{7821.541}{T} + 8.86568}}{T^{11.48776}}$$

gdzie:

T – temperatura, $|T| = K$

$$p_s = 9.8065 \cdot 10^5 \frac{e^{0.01028 \cdot \dots - \frac{7821.541}{\dots} + 8.86568}}{\dots^{11.48776}} = \dots$$

$$\rho = \frac{1}{R_s} \frac{1 + \frac{0.622 \cdot \dots}{\dots}}{1 + \frac{\dots}{\dots}} = \dots$$

Obliczyć strumień objętości na podstawie K , Δp , ρ .

$$q_v = K \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}} = \dots \cdot \sqrt{\dots} = \dots$$

Wzorcowy strumień objętości należy wyznaczyć z pomiaru objętości (zmierzonej licznikiem gazu) i czasu pomiaru.

$$q_{vwz} = \frac{V_2 - V_1}{\tau_2 - \tau_1} = \dots$$

Wyniki obliczeń

n	Δp	ε	ρ	q_v	q_{vwz}
Hz	Pa	-	kg/m³	m³/.....	m³/.....

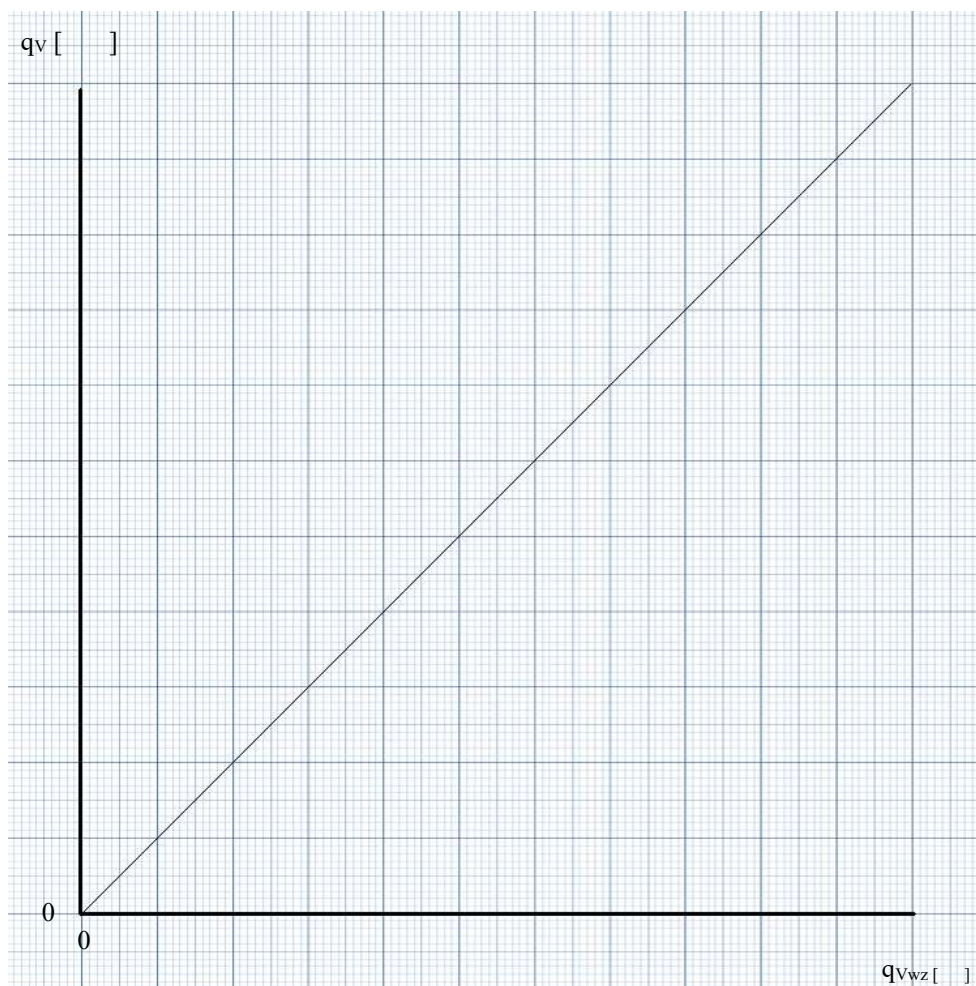




Graficzne przedstawienie wyników pomiarów

Na wykresie przedstawić zależność q_v (q_{vWz}).

Na wykresie przedstawiono wyniki pomiarów strumienia objętości metodą zwężkową w odniesieniu do pomiarów licznikiem gazu.



Uwagi i wnioski

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....
.....

