

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Zakład Pomiaru Ciśnienia i Temperatury

074

A

Główny wykonawca mgr inż. Halina Kiedrzynek

ms

Wykonawcy techn. Tadeusz Serzysko,
techn. Edward Chmielewski

Konsultant mgr inż. Leszek Guzy

Nr zlecenia

K 1228

Czujniki i przetwoeniki pomiarowe
wielkości nieelektrycznych.

Temat D - Rezonatorowe czujniki
ciśnienia absolutnego.

Punkt kontr.4. Badania prototypu
i weryfikacja dokumentacji.

Zleceńodawca KBN

Pracę rozpoczęto dnia 15.11.91r

zakończono dnia 31.12.91r

Z-ca Dyrektora
d/s Badawczo-Rozwojowych

Kierownik Zakładu

dr inż. J. Jabłkowski

mgr inż. L. Guzy

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 16

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 DPP

fotografii

Egz. 3 DPP

tabel

Egz. 4 DPP

tablic 5

Egz. 5

załączników 43

Egz. 6

Nr rejestr. 6791

Analiza deskryptorowa

REZONATOROWE CZUJNIKI I PRZETWORNIKI CIŚNIENIA
ABSOLUTNEGO; BADANIA PROTOTYPU.

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis badań prototypów, wyniki badań
i ich ocenę oraz wnioski.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Czujniki i przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych.

Temat D - Rezonatorowe czujniki ciśnienia absolutnego.

Punkt kontr. 1. Opracowanie, wykonanie i badania modeli.

Nr rejestr. 6686

Spis treści

	str.
1. W s t ę p	1
1.1. Przedmiot pracy	1
1.2. Podstawa podjęcia pracy	1
1.3. Cel pracy	1
1.4. Dokumenty związane	1
1.5. Wykonawca dokumentacji konstrukcyjnej prototypów	1
1.6. Wykonanie prototypu	1
2. Wymagania metrologiczne i użytkowe	1
3. Badania prototypu	2
3.1. Wykonawcy badań	2
3.2. Program badań	2
3.3. Przyrządy i urządzenia używane podczas badań .	4
3.4. Opis badań	5
3.5. Wyniki badań	5
3.6. Ocena wyników badań	14
4. W n i o s k i	16

Załączniki nr 1 + 4³

1. W S T Ę P

1.1. Przedmiot pracy

Przedmiotem pracy są badania prototypu rezonatorowego czujnika ciśnienia absolutnego, typu RCCA.

1.2. Podstawa podjęcia pracy - karta otwarcia zlecenie K1228.

1.3. Cel pracy

Celem pracy jest ocena właściwości metrologicznych i użytkowych prototypu rezonatorowego czujnika ciśnienia absolutnego.

1.4. Dokumenty związane

- 1.4.1. Dokumentacja konstrukcyjna prototypu rezonatorowego czujnika ciśnienia absolutnego nr 8171.
- 1.4.2. Projekt normy zakładowej ZN-89/PIAP-... „Rezonatorowe czujniki ciśnienia”.
- 1.4.3. PN-80/M-42020 „Automatyka i przyrządy przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania”.

1.5. Wykonawca dokumentacji konstrukcyjnej prototypów

Konstrukcja rezonatorowego czujnika ciśnienia absolutnego została opracowana w Zakładzie Pomiaru Ciśnienia i Temperatury PIAP w ramach punktu kontrolnego nr 2 niniejszego zlecenia.

1.6. Wykonanie prototypu

W ramach punktu kontrolnego nr 3 niniejszego zlecenia zostały wykonane 3 szt. prototypów rezonatorowego czujnika ciśnienia o zakresach pomiarowych $0 + 1,6$; $0 + 6$ i $0 + 20$ kg/cm².

2. WYMAGANIA METROLOGICZNE I UŻYTKOWE

Wymagania metrologiczne i użytkowe dotyczące rezonatorowych czujników ciśnienia absolutnego są zawarte w projekcie normy zakładowej ZN-89/PIAP- ... „Rezonatorowe czujniki ciśnienia”,

przy czym zgodnie z Kartą Zadania Wdrożeniowego zlec. K1228, niektóre z wymagań zostały rozszerzone lub zmienione. Zgodnie z w/w Kartą przyjęto:

- a/ dopuszczalny błąd przetwarzania: 0,05 \pm 0,1%,
- b/ powtarzalność: 0,01 \pm 0,02%,
- c/ histereza: 0,02%,
- d/ temperatura pracy: 5 \pm 50°C.

Wymieniony projekt ZN nie formułuje wymagań dotyczących granicznych wartości sygnału wyjściowego częstotliwościowego. Karta Zadania Wdrożeniowego określa je jako zależne od zakresu pomiarowego i zawarte w przedziale 4 \pm 16 kHz.

3. BADANIA PROTOTYPU

3.1. Wykonawcy badań

Badania prototypów czujnika ciśnienia absolutnego typu RCCA zostały przeprowadzone w Zakładzie Pomiaru Ciśnienia i Temperatury PIAP oraz w Centralnej Stacji Prob Ośrodka Badań Niezawodności PIAP.

3.2. Program badań

Prototypy czujników typu RCCA zostały poddane badaniom pełnym zgodnie z programem badań wg projektu Normy Zakładowej ZN-89/PIWP-... „Rezonatorowe czujniki ciśnienia”. Zakres badań poszczególnych prototypów jest różny. Został on przedstawiony w tabl. 1.

Tablica 1

Lp	Rodzaj badania	Lp badania wg tabl. 1 projektu ZN-89/ PIAP-...	Prototyp czujnika nr		
			1	2	3
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny zewnętrzne	1	+	+	+
2	Sprawdzenie wymiarów zewnętrznych	2	+	+	+
3	Sprawdzenie materiałów	3	+	+	+
4	Sprawdzenie charakterystyki sygnału wyjściowego i błędów przetwarzania	4	+	+	+
5	Sprawdzenie powtarzalności	5	+	+	+
6	Sprawdzenie histerezy	6	+	+	+
7	Sprawdzenie błędu dodatkowego spowodowanego zmianą napięć zasilania	7	+	+	+
8	Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie	8	+	+	+
9	Sprawdzenie rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji	9	+	-	-
10	Sprawdzenie odporności na suche gorąco	10	+	+	+
11	Sprawdzenie odporności na zimno	10	+	+	+
12	Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco	11	+	-	-
13	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	12	+	-	-
14	Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne	13	+	-	-
15	Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne	14	+	-	-
16	Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne	15	+	-	-

c.d. tablicy 1

1	2	3	4	5	6
17	Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	16	+	-	-
18	Oględziny wewnętrzne	18	+	-	-

Znak „+” oznacza, że badanie było wykonane.
Znak „-” oznacza, że badanie nie było wykonywane.

3.3. Przyrządy i urządzenia używane podczas badań

1. Cyfrowy miernik ciśnienia f-my Paroscientific /USA/ SERIES 700.
2. Kwarcowe czujniki ciśnienia absolutnego f-my Paroscientific /USA/ o zakresach pomiarowych:
 - a/ 0 + 30 psia /ok. 0 + 2,1 kG/cm²/, model 230A-101, kl. 0,1,
 - b/ 0 + 200 psia /ok. 0 + 14 kG/cm²/, model 2200AS-002, kl. 0,02,
 - c/ 0 + 400 psia /ok. 0 + 28 kG/cm²/, model 2400A-101, kl. 0,02.
3. Częstościomierz - czasomierz cyfrowy, typ PFL-28A
KZ2025B, PFC-22A,
4. Zasilacz sieciowy, typ ZT-985-1M.
5. Prasa powietrzno-hydrauliczna, typ PPH-1/25.
6. Komory termostatyczne zapewniające uzyskanie i utrzymanie temperatur 5°C i 50°C.
7. Komora klimatyczna f-my Feutron.
8. Wstrząsarka wibracyjna, typ TIRA VIB.
9. Wstrząsarka udarowa, typ SPS-80.
10. Megaomierz induktorowy.
11. Próbник przebicia, typ TP5s.
12. Termometry rtęciowe o zakresie 0 + 50°C i 0 + 100°C.
13. Barometr rtęciowy.
14. Komputer IBM PC XT.

3.4. Opis badań

Badania ujęte w tablicy 1 przeprowadzono zgodnie z opisami zawartymi w projekcie Normy Zakładowej ZN-89/PIAP- ... „Rezonatorowe czujniki ciśnienia”, przy czym przy sprawdzaniu charakterystyki sygnału wyjściowego i błędów przetwarzania /p. 5.3.3 projektu ZN/ wyznaczono na komputerze współczynniki a , b , c , d i f_0 algorytmu przetwarzania czujnika /wielomianu interpolującego/ i obliczono błędy przetwarzania w oparciu o wyniki sprawdzenia, tzn. o wartości okresów drgań T odpowiadających ustalonym punktom pomiarowym /wartościom poprawnego ciśnienia absolutnego/. Wydruki danych i obliczeń podano jako załączniki: nr 1 + 20 /dla prototypu nr 1/; nr 21 + 34 /dla prototypu nr 2/ i nr 35 + 42 /dla prototypu nr 3/. We wszystkich tych załącznikach cyfry rzymskie oznaczają numery kolejnych sprawdzeń charakterystyki sygnału wyjściowego i błędów przetwarzania.

Odpowiednio do przyjętego wg Karty Zadania Wdrożeniowego zakresu temperatur pracy $5 + 50^{\circ}\text{C}$, sprawdzenie odporności na suche gorąco /lp. 10, tabl. 1 projektu ZN-89/PIAP.../ przeprowadzono w temperaturze 50°C .

Ze względu na trudności w uzyskaniu ciśnienia absolutnego $p_{\text{abs}} = p = 0$ przyjęto, że f_0 jest częstotliwością odpowiadającą niżej podanym ciśnieniom:

$$p_{\text{abs}} = 0,005 \text{ kG/cm}^2 \text{ dla prototypu nr 1,}$$

$$p_{\text{abs}} = 0,01 \text{ kG/cm}^2 \text{ dla prototypu nr 2,}$$

$$p_{\text{abs}} = 0,01 \text{ kG/cm}^2 \text{ dla prototypu nr 3.}$$

3.5. Wyniki badań

3.5.1. Oględziny zewnętrzne - wynik pozytywny.

3.5.2. Sprawdzenie wymiarów zewnętrznych - zgodnie z dokumentacją techniczną.

3.5.3. Sprawdzenie materiałów - zgodnie z dokumentacją techniczną.

3.5.4. Sprawdzenie charakterystyki sygnału wyjściowego i błędów przetwarzania

Wyniki pomiarów charakterystyk prototypów nr 1, 2 i 3 oraz wyliczone błędy przetwarzania w warunkach odniesienia zostały przedstawione w odpowiednich załącznikach

prototyp nr 1 - zał. nr 2, 3, 4: maks.błąd przetwarzania:
od -0,013 do 0,018%

prototyp nr 2 - zał. nr 21, 22: maks.błąd przetwarzania:
od -0,023 do 0,033%

prototyp nr 3 - zał. nr 35, 36, 37: maks.błąd przetwarzania:
od -0,065 do 0,055%.

Błąd przetwarzania nie powinien przekraczać wartości 0,05 + 0,1% zakresu pomiarowego.

Wynik sprawdzeń pozytywny.

3.5.5. Sprawdzenie powtarzalności

Na podstawie charakterystyk częstotliwościowych przedstawionych w załącznikach:

- nr 2, 3, 4 - dla prototypu nr 1,
- nr 28, 29, 30 - dla prototypu nr 2,
- nr 35, 36, 37 - dla prototypu nr 3

wyznaczono wartości błędu powtarzalności.

Wartości powtarzalności są zawarte w granicach:

- od 0,013 do 0,017% - dla prototypu nr 1,
- od 0,021 do 0,046% - dla prototypu nr 2,
- od 0,004 do 0,020% - dla prototypu nr 3.

Powtarzalność sygnału wyjściowego czujnika zgodnie z wymaganiem Karty Zadania Wdrożeniowego powinna być zawarta w granicach 0,01 do 0,02%.

Wynik sprawdzenia pozytywny dla prototypu nr 1 a negatywny dla prototypu nr 2.

3.5.6. Sprawdzenie histerezy

Na podstawie charakterystyk częstotliwościowych przedstawionych w załącznikach:

- nr 17, 18, 19, 20 - dla prototypu nr 1,
- nr 31, 32, 33, 34 - dla prototypu nr 2,
- nr 38, 39 - dla prototypu nr 3

wyznaczono histerezę pomiarową. Maksymalne wartości histerezy są następujące:

- 0,007% - dla prototypu nr 1,
- 0,013% - dla prototypu nr 2,
- 0,007% - dla prototypu nr 3.

Zgodnie z wymaganiami Karty Zadania Wdrożeniowego histereza nie powinna przekraczać 0,02%.

Wynik sprawdzenia pozytywny dla prototypów nr 1, 2 i 3.

3.5.7. Sprawdzenie błędu dodatkowego spowodowanego zmianą napięć zasilania,

Podczas zmiany napięcia zasilania czujników o ± 1 V względem wartości znamionowych Δ wartość znamionowa ± 12 V/ obliczono błędy dodatkowe. Wynoszą one odpowiednio:

- dla prototypu nr 1: $U + 1V = 0,0046\%/1V$
 $U - 1V = 0,0052\%/1V$
- dla prototypu nr 2: $U + 1V = -0,0050\%/1V$
 $U - 1V = 0,0058\%/1V$
- dla prototypu nr 3: $U + 1V = -0,0028\%/1V$
 $U - 1V = 0,0056\%/1V$

Zgodnie z wymaganiami projektu ZN ten błąd dodatkowy nie powinien przekroczyć błędu przetwarzania. Z porównania wartości w/w błędów i błędów przetwarzania podanych w p. 2.5.4 wynika, że wynik sprawdzenia jest pozytywny.

3.5.8. Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie

Po wykonaniu próby przeciążenia nie stwierdzono zmian charakterystyk ^{powodujących występowanie} błędów przetwarzania *większych od dopuszczalnych.*

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5.9. Sprawdzenie rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji

Sprawdzenie wykonano w OBN PIAP. Opis próby podano w protokóle OBN - stanowiącym załącznik nr 43 .

Rezystancja izolacji była większa od 50 M Ω i nie nastąpiło przebicie izolacji w stanie zawilgocenia bezpośrednio po zakończeniu próby wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5.10. Sprawdzenie odporności na suche gorąco

Wyniki pomiarów charakterystyk sygnału wyjściowego w warunkach odniesienia przed próbą odporności na suche gorąco przedstawiają:

- załącznik nr 5 - dla prototypu nr 1,
- załącznik nr 23 - dla prototypu nr 2,
- załącznik nr 39 - dla prototypu nr 3.

Wyniki pomiarów charakterystyk sygnału wyjściowego w temperaturze 50°C są zawarte w:

- załącznikach nr 6, 7 - dla prototypu nr 1,
- załączniku nr 24 - dla prototypu nr 2,
- załączniku nr 40 - dla prototypu nr 3.

Błędy dodatkowe sygnału wyjściowego spowodowane zmianą temperatury otoczenia przedstawiają tablice 2, 3 i 4 odpowiednio dla prototypów nr 1, 2, 3.

Tablica 2

Prototyp nr 1

Ciśnienie absolutne poprawne kg/cm ²	Błędy dodat. temperat. δ_t w %/10°C	
	wyznaczone w temperaturze otoczenia	
	50°C	5°C
0,005	0,0578	-0,005
0,01	0,0612	-0,174
0,2	0,0462	-0,162
0,4	0,0466	-0,166
0,6	0,0482	-0,166
0,8	0,0479	-0,162
1,0	0,0496	-0,159
1,2	0,0492	-0,159
1,4	0,0512	-0,161
1,6	0,0520	-0,159

Tablica 3

Prototyp nr 2

Ciśnienie absolutne poprawne kg/cm ²	Błędy dodat. temperat. δ_t w %/10°C	
	wyznaczone w temperaturze otoczenia	
	50°C	5°C
0,03	-0,097	-
0,5	0,074	0,065
1,0	0,064	0,061
2,0	0,048	0,025
3,0	0,098	-0,023
4,0	0,084	-0,082
5,0	0,054	-0,091
6,0	0,084	-0,078

Tablica 4

Prototyp nr 3

Ciśnienie absolutne poprawne kg/cm ²	Błędy dodatk.temperat. δ_t w %/10°C	
	wyznaczone w temperaturę otoczenia	
	50°C	5°C
0,01	-0,0066	-0,0267
1	-0,0047	-0,0258
3	-0,0025	-0,0286
5	0,0118	-0,0394
7	0,0193	-0,0463
9	0,0287	-0,0681
11	0,0345	-0,0400
13	0,0481	-0,0841
15	0,0563	-0,0830
17	0,0652	-0,1107
19	0,0832	-0,1019
20	0,0933	-0,1351

Wartości błędów dodatkowych temperaturowych wynoszą:

- dla prototypu nr 1: od 0,0462 do 0,0612%/10°C
- dla prototypu nr 2: od 0,054 do 0,098%/10°C
- dla prototypu nr 3: od -0,0066 do 0,0933%/10°C.

Dodatkowy błąd temperaturowy sygnału wyjściowego czujnika, zgodnie z wymaganiami projektu ZN, nie powinien być większy niż błąd przetwarzania charakterystyki /klasa czujnika/, czyli zgodnie z wymaganiem z Karty Zadania Wdrożeniowego powinien zawierać się w granicach 0,05 do 0,1% zakresu pomiarowego.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

Z załączników nr 5, 23 i 39 wynika, że w badaniu przeprowadzającym badania w temperaturze 50°C błędy przetwarzania

nie przekraczają wartości:

0,013%	- dla prototypu nr 1,
-0,021%	
0,036%	- dla prototypu nr 2,
-0,033%	
0,052%	- dla prototypu nr 3
-0,072%	

Zgodnie z p. 5.3.9.1 projektu ZN wartości błędów przetwarzania w tym badaniu nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych, określonych jako 0,05 do 0,1%.

Wynik sprawdzenia pozytywny dla wszystkich prototypów.

3.5.11. Sprawdzenie odporności na zimno

Wyniki pomiarów charakterystyk sygnału wyjściowego w warunkach odniesienia przed próbą odporności na zimno przedstawiają:

- załącznik nr 8 - dla prototypu nr 1,
- załącznik nr 25 - dla prototypu nr 2,
- załącznik nr 41 - dla prototypu nr 3.

Wyniki pomiarów charakterystyk sygnału wyjściowego w temperaturze 5°C są przedstawione w:

- załącznikach nr 9, 10, 11 - dla prototypu nr 1,
- załączniku nr 26 - dla prototypu nr 2,
- załączniku nr 42 - dla prototypu nr 3.

Błędy dodatkowe sygnału wyjściowego spowodowane zmianą temperatury otoczenia są podane w tablicach 2, 3 i 4.

Wartości błędów dodatkowych temperaturowych wynoszą:

- dla prototypu nr 1: od -0,005 do -0,174%/10°C,
- dla prototypu nr 2: od -0,078 do 0,065%/10°C.
- dla prototypu nr 3: od ~~-0,026~~ do -0,135%/10°C.

Wynik sprawdzenia - pozytywny dla prototypu nr 2 i negatywny dla prototypu nr 1⁽³⁾ uwzględniając wymagania dotyczące błędów dodatkowych temperaturowych przytoczone w p. 3.5.10.

14

Z załączników nr 8, 25 i 41 wynika, że w badaniu poprzedzającym badania w temperaturze 5°C błędy przetwarzania nie przekraczają wartości:

0,013%	
-0,005%	- dla prototypu nr 1,
0,005%	
-0,004%	- dla prototypu nr 2,
0,039%	
-0,041%	- dla prototypu nr 3.

Zgodnie z p. 5.3.9.2 projektu ZN wartości błędów przetwarzania nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych, przyjętych jako 0,05% do 0,1%.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5.12. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco i sprawdzenie wytrzymałości na zimno przeprowadzono w OBN PIAP.

Opis badań podano w protokóle OBN, stanowiącym załącznik nr 43.

W Zakładzie DPP wykonano sprawdzenie charakterystyki sygnału wyjściowego i błędów przetwarzania dla prototypu nr 1, poddanego w/w badaniom. Wyniki sprawdzenia przedstawione zostały w załączniku nr 14. Błędy przetwarzania charakterystyki nie przekraczają wartości $\pm 0,008\%$.

Wynik sprawdzeń - pozytywny.

3.5.13. Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne

przeprowadzono w OBN PIAP. Opis badania podano w protokóle OBN. Sprawdzeniu odporności poddano prototyp nr 1, przy czym charakterystykę sygnału wyjściowego /w warunkach bez wibracji i podczas działania wibracji/ wyznaczano w punktach pomiarowych: 0,2; 0,6; 1; 1,4; 1,6 kG/cm² ciśnienia absolutnego. Wyznaczone wartości błędu dodatkowego Δ w spowodowanego działaniem wibracji przedstawiono w tabl. 5.

Tablica 5

Ciśnienie absolutne kg/cm ²	Błąd dodatkowy Δ_w w %				
	przy częstotliwości wibracji				
	10 Hz	20 Hz	30 Hz	40 Hz	50 Hz
0,2	0,0004	-0,0004	0,0008	0,0	-0,0004
0,6	0,0008	0,0010	0,0012	0,0009	0,0015
1,0	0,0	-0,0004	0,0004	0,0004	-0,0004
1,4	-0,0010	-0,0020	0,0022	0,0019	-0,0025
1,6	-0,0005	-0,0015	-0,0015	-0,0018	-0,0015

Maksymalne wartości błędu Δ_w nie przekraczają 0,0025% i są mniejsze od połowy błędów przetwarzania prototypu nr 1.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5.14. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne

Sprawdzenie wykonano w OBN PIAP. Opis badania podano w protokole OBN. Po próbie w Zakładzie DPP wyznaczono charakterystykę sygnału wyjściowego i błędy przetwarzania prototypu nr 1. Z załącznika nr 13, w którym podano charakterystykę i obliczone błędy wynika, że błędy przetwarzania nie przekraczają wartości

0,016%

-0,013% .

Nie stwierdzono też uszkodzeń i obłuzowania części.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5.15. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Sprawdzenie wykonano w OBN PIAP. Opis badania podano w protokole z badań OBN. Po próbie w Zakładzie DPP wyznaczono charakterystykę sygnału wyjściowego.

W załączniku nr 15 podano w/w charakterystykę i wyznaczone błędy przetwarzania. Błędy te nie przekraczają wartości:

0,007%

-0,006%.

Po próbie nie stwierdzono uszkodzeń i obłuzowania części.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5.16. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe

Sprawdzenie wykonano w OBN PIAP. Opis badania podano w protokóle z badań. Po próbie w Zakładzie DPP wyznaczono charakterystykę sygnału wyjściowego i wyznaczono błędy przetwarzania; wyniki przedstawiono w załączniku nr 16.

Błędy przetwarzania nie przekraczają wartości $0,039\%$ $-0,019\%$.

Po zakończeniu próby nie stwierdzono uszkodzeń i śladów korozji.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

3.5.17. Ogledziny wewnętrzne

W trakcie oględzin wewnętrznych w prototypie nr 1 nie stwierdzono zmian spowodowanych narażeniami podczas pełnego cyklu badań.

3.6. Ocena wyników badań

Wyniki badań przedstawione szczegółowo w p. 3.5 i załącznikach nr 1 + 42 pozwalają stwierdzić, że prototypy ~~rezonatorowych~~ rezonatorowych czujników ciśnienia o nr 1, 2 i 3 spełniają zdecydowaną większość wymagań wg projektu ZN-89/PIAP-... wraz z uzupełnieniami i zmianami wynikającymi z Karty Zadania Wdrożeniowego zlec. K1228 /omówionymi w p. 2 sprawozdania/.

W badanych prototypach stwierdzono przekroczenia wartości dopuszczalnej powtarzalności w prototypie nr 2 oraz przekroczenia wartości dopuszczalnej dodatkowego błędu temperaturowego δ_t w temperaturze 5°C dla prototypu nr 1³⁾. Wartość powtarzalności większa od dopuszczalnej jest wynikiem zbyt małego przyrostu częstotliwości sygnału wyjściowego w zakresie pomiarowym czujnika nr 2.

Przyrost Δf_z wynosi około $6,3\%$ częstotliwości początkowej f_0 , podczas gdy zwykle Δf_z waha się w granicach $15 + 25\%$. Przekroczenia wartości dodatkowych błędów temperaturowych δ_t wskazują na niepełną skuteczność działania układu termostowania w temperaturze 5°C . W innych prototypach wartości te

nie przekroczyły wartości dopuszczalnej ale były bliskie dopuszczalnej, co potwierdza powyższe stwierdzenie o niepełnej skuteczności układu termostowania.

Odnosnie pracy w temperaturach otoczenia różnych od temperatury odniesienia można stwierdzić, że czujniki wykazują się poprawną pracą. Z załączników nr 6, 7, 9, 10, 11, 24, 26, 40 i 42 wynika, że błędy przetwarzania czujników nie są gorsze od błędów przetwarzania w temperaturze odniesienia, a wyliczona dla prototypu czujnika nr 1 powtarzalność nie przekracza wartości 0,02% /dopuszczalnej dla warunków odniesienia/. Należy dodać, że dla temperatur otoczenia różnych od temperatury odniesienia nie wymaga się spełniania tych wymagań /błędy przetwarzania i powtarzalność/.

Nawiązując do wymagania Karty Zadania Wdrożeniowego należy podać, że częstotliwość sygnału wyjściowego zależnie od zakresu pomiarowego, zawiera się w granicach około:

- od 5550 do 6350 Hz - dla prototypu nr 1,
- od 7860 do 8360 Hz - dla prototypu nr 2,
- od 7710 do 9000 Hz - dla prototypu nr 3.

W wielokrotnych sprawdzeniach charakterystyki sygnału wyjściowego w warunkach odniesienia /15-krotne dla prototypu nr 1, 12-krotne dla prototypu nr 2 i 6-krotne dla prototypu nr 3/ błąd przetwarzania charakterystyki nie przekroczył poniższych wartości:

- od -0,022 do 0,039% - dla prototypu nr 1,
- od -0,045 do 0,046% - dla prototypu nr 2,
- od -0,073 do 0,060% - dla prototypu nr 3.

Poza omówionymi przekroczeniami prototypy czujników spełniają wymagania dla klasy 0,04; 0,05 i 0,08 w warunkach odniesienia.

4. W N I O S K I

1. Badania prototypów rezonatorowych czujników ciśnienia absolutnego wykazały możliwość spełnienia stawianych im wymagań odnośnie właściwości metrologicznych i użytkowych.
2. Układ stabilizacji temperatury rezonatora /termostata-
wania/ okazał się nie w pełni skuteczny, szczególnie dla temperatur otoczenia niższych od temperatury odniesienia. Przyczyną tego, między innymi, może być mniejsza od spodziewanej skuteczność izolacji cieplnej utworzonej przez próżnię wokół rezonatora.
Uważa się za celowe przeprowadzenie dalszych badań na egzemplarzach wykonanych z uwzględnieniem ewentualnych zmian konstrukcyjnych.
Okres czasu, w którym wykonywano badania prototypów był zbyt krótki na to, by dokonać odpowiednich zmian konstrukcyjnych, wykonać prototyp z tymi zmianami i poddać go odpowiednim badaniom.

OBJAŚNIENIA do załączników nr 1 + 20

PROTOTYP nr 1

Zakres pomiarowy: 0 + 1,6 kG/cm² ciśnienia absolutnego

- I - sprawdzenie charakterystyki sygnału wyjściowego i błędów przetwarzania - badania wstępne.
- II }
III } - sprawdzenie charakterystyki sygnału wyjściowego,
IV } i błędów przetwarzania
- V - j.w. - przed próbą odporności na suche gorąco
- VI }
VII } - j.w. - w próbie odporności na suche gorąco
- VIII - j.w. - przed próbą odporności na zimno
- IX }
X } - j.w. - w próbie odporności na zimno /5°C/
XI }
- XII - j.w. - po próbie odporności na zimno
- XIII - j.w. - po próbie wytrzymałości na wibracje sinusoidalne
- XIV - j.w. - po próbie wytrzymałości na zimno i suche gorąco
- XV - j.w. - po próbie wytrzymałości na udary mech.
- XVI - j.w. - po próbie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe
- XVII }
XVIII } - j.w. - dla wyznaczenia histerezy pomiarowej:
a - przy ciśnieniu rosnącym
b - przy ciśnieniu malejącym

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
PIAF
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik ciśn. absolut. nr.1. Zakres: 0-1.6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.12. Temperatura ot.:14 C. Ciśnienie: 770.5 mmHg

Częstotliwość $f_0 = 5.55962335D+03$ dla ciśnienia $5.00000000D-03$

Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8302375D-03
b = 2.4578605D-07
c = -8.4169926D-11
d = 4.4941156D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DADBCFC$
a = 77EFE494
b = 6B83F493
c = DFB91774
d = 54CA65A0

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	$F=1/T$	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-03	!	1.798683D-04	!	5.559623D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01
!	1.0000D-02	!	1.797749D-04	!	5.562512D+03	!	1.028858D-02	!	1.809266D-02
!	2.0000D-01	!	1.765301D-04	!	5.664756D+03	!	2.000427D-01	!	2.674360D-03
!	4.0000D-01	!	1.733148D-04	!	5.769848D+03	!	3.999286D-01	!	-4.475933D-03
!	6.0000D-01	!	1.702770D-04	!	5.872784D+03	!	6.001093D-01	!	6.851186D-03
!	8.0000D-01	!	1.674081D-04	!	5.973427D+03	!	7.997987D-01	!	-1.262229D-02
!	1.0000D+00	!	1.646760D-04	!	6.072530D+03	!	1.000154D+00	!	9.679632D-03
!	1.2000D+00	!	1.620841D-04	!	6.169637D+03	!	1.200047D+00	!	2.944046D-03
!	1.4000D+00	!	1.596169D-04	!	6.265001D+03	!	1.399886D+00	!	-7.155660D-03
!	1.6000D+00	!	1.572623D-04	!	6.358803D+03	!	1.600039D+00	!	2.467450D-03

Załącznik nr 3
 Bad. III

Do miernika Nr. -
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn.absolut.nr1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
 Data : 91.12.12.Temperatura ot.:15 C. Cisnienie: 770 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.55872712D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8307444D-03
 b = 2.4112999D-07
 c = -7.5474648D-11
 d = 3.9677745D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DADB5D1
 a = 77EFF596
 b = 6B8174A7
 c = DFA5FB73
 d = 54B2B153

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	
!	5.0000D-03	!	1.798973D-04	!	5.558727D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01	!
!	1.0000D-02	!	1.798057D-04	!	5.561559D+03	!	1.018629D-02	!	1.167970D-02	!
!	2.0000D-01	!	1.765585D-04	!	5.663845D+03	!	2.000258D-01	!	1.619173D-03	!
!	4.0000D-01	!	1.733410D-04	!	5.768976D+03	!	3.999463D-01	!	-3.364815D-03	!
!	6.0000D-01	!	1.703017D-04	!	5.871932D+03	!	6.001152D-01	!	7.220559D-03	!
!	8.0000D-01	!	1.674316D-04	!	5.972588D+03	!	7.997888D-01	!	-1.324335D-02	!
!	1.0000D+00	!	1.646981D-04	!	6.071715D+03	!	1.000165D+00	!	1.031583D-02	!
!	1.2000D+00	!	1.621058D-04	!	6.168811D+03	!	1.200015D+00	!	9.174620D-04	!
!	1.4000D+00	!	1.596368D-04	!	6.264220D+03	!	1.399919D+00	!	-5.070473D-03	!
!	1.6000D+00	!	1.572814D-04	!	6.358031D+03	!	1.600029D+00	!	1.812971D-03	!

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr 1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
 Data : 91.12.12. Temperatura ot.: 15 C. Cisnienie: 770 mmHg

Czestotliwosc f0 = 5.55860661D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 adzie : $x=f-f_0$

- a = 1.8302149D-03
- b = 2.4564110D-07
- c = -8.5900033D-11
- d = 4.6558297D-14

Wzory obliczeniowe :

$$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$$

$$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

- f0 = 0DADB4DA
- a = 77EFE3D2
- b = 6B83E0A7
- c = DFBCE56B
- d = 54D1AEOF

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	
!	5.0000D-03	!	1.799012D-04	!	5.558607D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01	!
!	1.0000D-02	!	1.798095D-04	!	5.561441D+03	!	1.019027D-02	!	1.192903D-02	!
!	2.0000D-01	!	1.765620D-04	!	5.663733D+03	!	2.000242D-01	!	1.517996D-03	!
!	4.0000D-01	!	1.733447D-04	!	5.768852D+03	!	3.999459D-01	!	-3.391375D-03	!
!	6.0000D-01	!	1.703056D-04	!	5.871798D+03	!	6.001103D-01	!	6.917043D-03	!
!	8.0000D-01	!	1.674350D-04	!	5.972467D+03	!	7.998036D-01	!	-1.231442D-02	!
!	1.0000D+00	!	1.647012D-04	!	6.071601D+03	!	1.000162D+00	!	1.014680D-02	!
!	1.2000D+00	!	1.621085D-04	!	6.168708D+03	!	1.199993D+00	!	-4.150303D-04	!
!	1.4000D+00	!	1.596386D-04	!	6.264149D+03	!	1.399940D+00	!	-3.760662D-03	!
!	1.6000D+00	!	1.572838D-04	!	6.357934D+03	!	1.600023D+00	!	1.439938D-03	!

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr1. Zakres: 0-1.6 kg/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.16. Temperatura ot.: 15.5 C. Cisnienie: 759.5 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 5.55092670D+03$ dla cisnienia $5.00000000D-03$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.8255562D-03$
 $b = 2.5586169D-07$
 $c = -1.0569068D-10$
 $d = 5.8548333D-14$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - dolna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DAD7769$
 $a = 77EF477F$
 $b = 6B895D5C$
 $c = DFE86A90$
 $d = 5583D6D0$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w
I	wzorcowe	I	mierzony	I	I	I	I	I	I
I	P.	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-03	!	1.801501D-04	!	5.550927D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01
!	1.0000D-02	!	1.800613D-04	!	5.553664D+03	!	9.999421D-03	!	-3.632002D-05
!	2.0000D-01	!	1.767953D-04	!	5.656259D+03	!	2.000124D-01	!	7.779059D-04
!	4.0000D-01	!	1.735646D-04	!	5.761544D+03	!	3.999705D-01	!	-1.848723D-03
!	6.0000D-01	!	1.705138D-04	!	5.864628D+03	!	6.001625D-01	!	1.018629D-02
!	8.0000D-01	!	1.676352D-04	!	5.965334D+03	!	7.996693D-01	!	-2.073497D-02
!	1.0000D+00	!	1.648885D-04	!	6.064704D+03	!	1.000215D+00	!	1.346857D-02
!	1.2000D+00	!	1.622857D-04	!	6.161972D+03	!	1.200080D+00	!	5.008948D-03
!	1.4000D+00	!	1.598093D-04	!	6.257458D+03	!	1.399849D+00	!	-9.476999D-03
!	1.6000D+00	!	1.574460D-04	!	6.351384D+03	!	1.600048D+00	!	3.023343D-03

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn.absolut.nri. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.16.Temperatura ot.: 50.7 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc f0 = 5.55200227D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8309719D-03
b = 2.3392573D-07
c = -7.2224721D-11
d = 4.0941685D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DAD8004
a = 77EFFD38
b = 6AFB2D03
c = DF9ED2E7
d = 54B8628C

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-03	!	1.801152D-04	!	5.552002D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01
!	1.0000D-02	!	1.800242D-04	!	5.554809D+03	!	1.014041D-02	!	8.802842D-03
!	2.0000D-01	!	1.767688D-04	!	5.657107D+03	!	1.999489D-01	!	-3.201080D-03
!	4.0000D-01	!	1.735386D-04	!	5.762407D+03	!	4.000081D-01	!	5.060472D-04
!	6.0000D-01	!	1.704879D-04	!	5.865519D+03	!	6.002032D-01	!	1.273745D-04
!	8.0000D-01	!	1.676103D-04	!	5.966220D+03	!	7.996303D-01	!	-2.318012D-02
!	1.0000D+00	!	1.648634D-04	!	6.065628D+03	!	1.000209D+00	!	1.308883D-02
!	1.2000D+00	!	1.622614D-04	!	6.162895D+03	!	1.200063D+00	!	3.934257D-03
!	1.4000D+00	!	1.597849D-04	!	6.258414D+03	!	1.399887D+00	!	-7.054829D-03
!	1.6000D+00	!	1.574220D-04	!	6.352352D+03	!	1.600033D+00	!	2.087761D-03

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr1. Zakres: 0-1.6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.16. Temperatura ot.: 50.7 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 5.55218415D+03$ dla cisnienia $5.00000000D-03$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.8315782D-03$

$b = 2.3095726D-07$

$c = -6.6332933D-11$

$d = 3.7130872D-14$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DADB179$

$a = 77F01190$

$b = 6AF7FDOC$

$c = DF91DE1F$

$d = 54A738FB$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzg w
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-03	!	1.801093D-04	!	5.552184D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-03
!	1.0000D-02	!	1.800184D-04	!	5.554988D+03	!	1.013676D-02	!	8.574607D-03
!	2.0000D-01	!	1.767636D-04	!	5.657273D+03	!	1.999572D-01	!	-2.681250D-03
!	4.0000D-01	!	1.735340D-04	!	5.762559D+03	!	3.999957D-01	!	-2.703228D-03
!	6.0000D-01	!	1.704832D-04	!	5.865681D+03	!	6.002067D-01	!	1.295731D-03
!	8.0000D-01	!	1.676058D-04	!	5.966381D+03	!	7.996353D-01	!	-2.286528D-03
!	1.0000D+00	!	1.648592D-04	!	6.065782D+03	!	1.000215D+00	!	1.344944D-03
!	1.2000D+00	!	1.622578D-04	!	6.163032D+03	!	1.200044D+00	!	2.773638D-03
!	1.4000D+00	!	1.597810D-04	!	6.258566D+03	!	1.399901D+00	!	-6.207981D-03
!	1.6000D+00	!	1.574180D-04	!	6.352514D+03	!	1.600030D+00	!	1.882449D-03

Załącznik nr 8

Bad. VIII

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kg/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.17. Temperatura ot.:15 C. Cisnienie: 762.5 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 5.55616056D+03$ dla cisnienia $1.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8303402D-03
b = 2.4445558D-07
c = -8.7264440D-11
d = 4.8529780D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DADA148$
a = 77EFE806
b = 6B833DB8
c = DFBFE583
d = 54DABF06

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	F obliczone	I	Delta P	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	
!	1.0000D-02	!	1.799804D-04	!	5.556161D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	
!	2.0000D-01	!	1.767225D-04	!	5.658589D+03	!	1.999552D-01	!	-2.814911D-03	
!	4.0000D-01	!	1.734951D-04	!	5.763852D+03	!	3.999984D-01	!	-1.009495D-04	
!	6.0000D-01	!	1.704476D-04	!	5.866906D+03	!	6.002086D-01	!	1.312256D-02	
!	8.0000D-01	!	1.675732D-04	!	5.967541D+03	!	7.996516D-01	!	-2.191073D-02	
!	1.0000D+00	!	1.648300D-04	!	6.066857D+03	!	1.000182D+00	!	1.146695D-02	
!	1.2000D+00	!	1.622303D-04	!	6.164077D+03	!	1.200058D+00	!	3.625794D-03	
!	1.4000D+00	!	1.597558D-04	!	6.259554D+03	!	1.399906D+00	!	-5.884367D-03	
!	1.6000D+00	!	1.573955D-04	!	6.353422D+03	!	1.600026D+00	!	1.660543D-03	

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.17. Temperatura ot.:5.C. Cisnienie: 762.5 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.55219648D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8270883D-03
b = 2.5318339D-07
c = -1.0182206D-10
d = 5.6741968D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DADB192
a = 77EF7AEB
b = 6B87ED42
c = DFD FE8B9
d = 54FF8B08

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wza w
I	wzorcowe	I	mierzony	I	I	I	I	I	I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-03	!	1.801089D-04	!	5.552196D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01
!	1.0000D-02	!	1.800203D-04	!	5.554929D+03	!	9.994601D-03	!	-3.384717D-04
!	2.0000D-01	!	1.767580D-04	!	5.657453D+03	!	2.000054D-01	!	3.363675D-04
!	4.0000D-01	!	1.735302D-04	!	5.762686D+03	!	3.999616D-01	!	-2.405029D-03
!	6.0000D-01	!	1.704812D-04	!	5.865749D+03	!	6.001903D-01	!	1.193247D-02
!	8.0000D-01	!	1.676053D-04	!	5.966398D+03	!	7.996550D-01	!	-2.163116D-02
!	1.0000D+00	!	1.648603D-04	!	6.065742D+03	!	1.000220D+00	!	1.381469D-02
!	1.2000D+00	!	1.622598D-04	!	6.162956D+03	!	1.200053D+00	!	3.337415D-03
!	1.4000D+00	!	1.597845D-04	!	6.258429D+03	!	1.399878D+00	!	-7.650268D-03
!	1.6000D+00	!	1.574233D-04	!	6.352300D+03	!	1.600039D+00	!	2.449690D-03

Do miernika Nr.

Przycisk Nr.

Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 FIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.1. Zakres: 0-1.6 kG/cm². Powietrze.
 Data : 91.12.17. Temperatura ot.:5.C. Cisnienie: 762.5 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.55202385D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8265576D-03
 b = 2.5451410D-07
 c = -1.0271247D-10
 d = 5.6708136D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.F=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DADB030
 a = 77EF691A
 b = 6B88A426
 c = DFE1DDFA
 d = 54FF6407

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.F
!	5.0000D-03	!	1.801145D-04	!	5.552024D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01
!	1.0000D-02	!	1.800256D-04	!	5.554766D+03	!	1.000977D-02	!	6.126082D-04
!	2.0000D-01	!	1.767625D-04	!	5.657309D+03	!	2.000169D-01	!	1.058791D-03
!	4.0000D-01	!	1.735345D-04	!	5.762543D+03	!	3.999579D-01	!	-2.641447D-03
!	6.0000D-01	!	1.704855D-04	!	5.865601D+03	!	6.001754D-01	!	1.099837D-02
!	8.0000D-01	!	1.676092D-04	!	5.966260D+03	!	7.996668D-01	!	-2.088876D-02
!	1.0000D+00	!	1.648645D-04	!	6.065587D+03	!	1.000213D+00	!	1.333497D-02
!	1.2000D+00	!	1.622636D-04	!	6.162812D+03	!	1.200077D+00	!	4.804688D-03
!	1.4000D+00	!	1.597888D-04	!	6.258261D+03	!	1.399854D+00	!	-9.169684D-03
!	1.6000D+00	!	1.574270D-04	!	6.352151D+03	!	1.600047D+00	!	2.924439D-03

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAF
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.1. Zakres: 0-1.6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.17. Temperatura ot.: 5 C. Cisnienie: 762.5 mmHg

Czestotliwosc f₀ = 5.55183583D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x
gdzie : x=f-f₀

$$a = 1.8270048D-03$$

$$b = 2.5215523D-07$$

$$c = -9.9073457D-11$$

$$d = 5.4826266D-14$$

Wzory obliczeniowe :

$$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$$

$$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$$f_0 = 0DAD7EAF$$

$$a = 77EF781B$$

$$b = 6B875FF3$$

$$c = DFD9DD65$$

$$d = 54F6EA61$$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-03	!	1.801206D-04	!	5.551836D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01
!	1.0000D-02	!	1.800309D-04	!	5.554602D+03	!	1.005577D-02	!	3.496531D-03
!	2.0000D-01	!	1.767688D-04	!	5.657107D+03	!	2.000163D-01	!	1.022687D-03
!	4.0000D-01	!	1.735405D-04	!	5.762344D+03	!	3.999562D-01	!	-2.747171D-03
!	6.0000D-01	!	1.704910D-04	!	5.865412D+03	!	6.001754D-01	!	1.099471D-02
!	8.0000D-01	!	1.676143D-04	!	5.966078D+03	!	7.996635D-01	!	-2.109469D-02
!	1.0000D+00	!	1.648690D-04	!	6.065422D+03	!	1.000228D+00	!	1.429378D-02
!	1.2000D+00	!	1.622683D-04	!	6.162633D+03	!	1.200057D+00	!	3.561452D-03
!	1.4000D+00	!	1.597929D-04	!	6.258100D+03	!	1.399865D+00	!	-8.482960D-03
!	1.6000D+00	!	1.574310D-04	!	6.351989D+03	!	1.600044D+00	!	2.782474D-03

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.18. Temperatura ot.:19.C. Cisnienie: 743 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 5.54614252D+03$ dla cisnienia $2.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.8232974D-03$
 $b = 2.5246864D-07$
 $c = -9.3856873D-11$
 $d = 5.0471069D-14$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DAD5123$
 $a = 77EEFB85$
 $b = 6B878B06$
 $c = DFCE64B8$
 $d = 54E34D2E$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I	I	I	I	I	I	I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I
!	2.0000D-02	!	1.803055D-04	!	5.546143D+03	!	2.000000D-02	!	0.000000D-01	!
!	1.0000D-01	!	1.788895D-04	!	5.590043D+03	!	1.005225D-01	!	3.306821D-02	!
!	2.0000D-01	!	1.771927D-04	!	5.643573D+03	!	1.999598D-01	!	-2.547365D-03	!
!	4.0000D-01	!	1.739401D-04	!	5.749106D+03	!	3.997631D-01	!	-1.499102D-02	!
!	6.0000D-01	!	1.708688D-04	!	5.852444D+03	!	5.999116D-01	!	-5.597722D-03	!
!	8.0000D-01	!	1.679613D-04	!	5.953752D+03	!	8.001777D-01	!	1.124757D-02	!
!	1.0000D+00	!	1.652084D-04	!	6.052961D+03	!	1.000043D+00	!	2.692851D-03	!
!	1.2000D+00	!	1.625900D-04	!	6.150440D+03	!	1.200028D+00	!	1.741289D-03	!
!	1.4000D+00	!	1.601000D-04	!	6.246096D+03	!	1.399845D+00	!	-9.788377D-03	!
!	1.6000D+00	!	1.577237D-04	!	6.340201D+03	!	1.600068D+00	!	4.286127D-03	!

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik ciśn. absolut. nr.: 1. Zakres: 0-1.6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.20. Temperatura ot.: 16.5 C. Ciśnienie: 737.5 mmHg

Częstotliwość $f_0 = 5.55791767D+03$ dla ciśnienia $5.00000000D-02$

Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$$a = 1.8222577D-03$$

$$b = 2.7392451D-07$$

$$c = -1.2767628D-10$$

$$d = 6.8690961D-14$$

Wzory obliczeniowe :

$$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$$

$$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$$f_0 = 0DADAF57$$

$$a = 77EED8D2$$

$$b = 6B930FE5$$

$$c = E08C61AD$$

$$d = 559AADA4$$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-02	!	1.799235D-04	!	5.557918D+03	!	5.000000D-02	!	0.000000D-01
!	2.0000D-01	!	1.773235D-04	!	5.639410D+03	!	2.002539D-01	!	1.638346D-02
!	4.0000D-01	!	1.740636D-04	!	5.745027D+03	!	3.997984D-01	!	-1.300489D-02
!	6.0000D-01	!	1.709850D-04	!	5.848466D+03	!	5.999366D-01	!	-4.090838D-03
!	8.0000D-01	!	1.680725D-04	!	5.949813D+03	!	8.001405D-01	!	9.062092D-03
!	1.0000D+00	!	1.653147D-04	!	6.049069D+03	!	9.999528D-01	!	-3.044071D-03
!	1.2000D+00	!	1.626886D-04	!	6.146712D+03	!	1.200093D+00	!	6.020723D-03
!	1.4000D+00	!	1.601936D-04	!	6.242447D+03	!	1.399873D+00	!	-8.192735D-03
!	1.6000D+00	!	1.578131D-04	!	6.336610D+03	!	1.600046D+00	!	2.945559D-03

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
 Data : 91.12.23. Temperatura ot.:18°C. Cisnienie: 751 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 5.54627479D+03$ dla cisnienia $1.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.8248778D-03$
 $b = 2.4221453D-07$
 $c = -7.5235190D-11$
 $d = 3.9558726D-14$

Wzory obliczeniowe :

$P_{obl.} = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - P_{obl.}) / z) * 100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DAD5232$
 $a = 77EF308D$
 $b = 6B8209B6$
 $c = DFA571A5$
 $d = 54B2281B$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wz	w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I			
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P		
!	1.0000D-02	!	1.803012D-04	!	5.546275D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!	
!	2.0000D-01	!	1.770194D-04	!	5.649098D+03	!	2.001239D-01	!	7.793784D-03	!	
!	4.0000D-01	!	1.737767D-04	!	5.754511D+03	!	3.999044D-01	!	-6.011408D-03	!	
!	6.0000D-01	!	1.707141D-04	!	5.857747D+03	!	5.999960D-01	!	-2.526650D-04	!	
!	8.0000D-01	!	1.678185D-04	!	5.958819D+03	!	7.999286D-01	!	-4.492519D-03	!	
!	1.0000D+00	!	1.650678D-04	!	6.058117D+03	!	1.000131D+00	!	8.266605D-03	!	
!	1.2000D+00	!	1.624572D-04	!	6.155467D+03	!	1.200031D+00	!	1.934756D-03	!	
!	1.4000D+00	!	1.599729D-04	!	6.251059D+03	!	1.399880D+00	!	-7.574393D-03	!	
!	1.6000D+00	!	1.576023D-04	!	6.345085D+03	!	1.600046D+00	!	2.892986D-03	!	

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.23. Temperatura ot.:18 °C. Cisnienie: 751 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.54443896D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8266599D-03
b = 2.3164926D-07
c = -5.6779921D-11
d = 2.9055310D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DAD4382
a = 77EF6C89
b = 6AF8BB43
c = DEF9B882
d = 5482DA7D

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq	w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I			
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P		
!	1.0000D-02	!	1.803609D-04	!	5.544439D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!	
!	2.0000D-01	!	1.770786D-04	!	5.647210D+03	!	2.001156D-01	!	7.269096D-03	!	
!	4.0000D-01	!	1.738332D-04	!	5.752641D+03	!	3.998981D-01	!	-6.408747D-03	!	
!	6.0000D-01	!	1.707676D-04	!	5.855912D+03	!	5.999862D-01	!	-8.707613D-04	!	
!	8.0000D-01	!	1.678680D-04	!	5.957062D+03	!	8.000144D-01	!	9.050746D-04	!	
!	1.0000D+00	!	1.651178D-04	!	6.056282D+03	!	1.000032D+00	!	2.028401D-03	!	
!	1.2000D+00	!	1.625041D-04	!	6.153691D+03	!	1.200044D+00	!	2.776084D-03	!	
!	1.4000D+00	!	1.600180D-04	!	6.249297D+03	!	1.399913D+00	!	-5.472119D-03	!	
!	1.6000D+00	!	1.576459D-04	!	6.343330D+03	!	1.600032D+00	!	2.018468D-03	!	

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAF
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:15°C. Cisnienie: 756 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 5.54839504D+03$ dla cisnienia $5.00000000D-03$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.8236985D-03$
 $b = 2.6099027D-07$
 $c = -1.1448209D-10$
 $d = 6.3330595D-14$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DAD6329$
 $a = 77EF092B$
 $b = 6B8C1E3A$
 $c = DFFBFBF0$
 $d = 558E9B9A$

I Cisnienie I wzorcowe	I Okres I mierzony	I Czestotliwosc I	I P obliczone I	IDelta P I	I wzg w % I
I P	I T	I F=1/T	I P obl.	I Del.P	I
! 5.0000D-03 !	! 1.802323D-04 !	! 5.548395D+03 !	! 5.000000D-03 !	! 0.000000D-01 !	!
! 1.0000D-02 !	! 1.801324D-04 !	! 5.551472D+03 !	! 1.061416D-02 !	! 3.850553D-02 !	!
! 2.0000D-01 !	! 1.768723D-04 !	! 5.653797D+03 !	! 1.999938D-01 !	! -3.882595D-04 !	!
! 4.0000D-01 !	! 1.736375D-04 !	! 5.759125D+03 !	! 3.999506D-01 !	! -3.099017D-03 !	!
! 6.0000D-01 !	! 1.705829D-04 !	! 5.862252D+03 !	! 6.001653D-01 !	! 1.036644D-02 !	!
! 8.0000D-01 !	! 1.677008D-04 !	! 5.963001D+03 !	! 7.996918D-01 !	! -1.932458D-02 !	!
! 1.0000D+00 !	! 1.649512D-04 !	! 6.062399D+03 !	! 1.000216D+00 !	! 1.354012D-02 !	!
! 1.2000D+00 !	! 1.623456D-04 !	! 6.159699D+03 !	! 1.200055D+00 !	! 3.478327D-03 !	!
! 1.4000D+00 !	! 1.598658D-04 !	! 6.255247D+03 !	! 1.399863D+00 !	! -8.579278D-03 !	!
! 1.6000D+00 !	! 1.575002D-04 !	! 6.349198D+03 !	! 1.600046D+00 !	! 2.887445D-03 !	!

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAF
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:15 C. Cisnienie: 756 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.54821034D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8246167D-03
b = 2.5494813D-07
c = -1.0303376D-10
d = 5.6720713D-14

Wzory obliczeniowe :

$P_{obl.} = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - P_{obl.}) / z) * 100\%$

z-dorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DAD61AE
a = 77EF27F9
b = 6B88DFCD
c = DFE292D8
d = 54FF7287

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	5.0000D-03	!	1.802383D-04	!	5.548210D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01
!	1.0000D-02	!	1.801494D-04	!	5.550948D+03	!	9.997576D-03	!	-1.519636D-04
!	2.0000D-01	!	1.768781D-04	!	5.653611D+03	!	2.000347D-01	!	2.178435D-03
!	4.0000D-01	!	1.736436D-04	!	5.758922D+03	!	3.999360D-01	!	-4.012280D-03
!	6.0000D-01	!	1.705880D-04	!	5.862077D+03	!	6.001666D-01	!	1.044739D-02
!	8.0000D-01	!	1.677053D-04	!	5.962841D+03	!	7.997038D-01	!	-1.857197D-02
!	1.0000D+00	!	1.649560D-04	!	6.062223D+03	!	1.000202D+00	!	1.264789D-02
!	1.2000D+00	!	1.623505D-04	!	6.159513D+03	!	1.200049D+00	!	3.042761D-03
!	1.4000D+00	!	1.598706D-04	!	6.255059D+03	!	1.399880D+00	!	-7.535096D-03
!	1.6000D+00	!	1.575051D-04	!	6.349001D+03	!	1.600040D+00	!	2.500794D-03

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

3.0

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm². Powietrze.
 Data : 91.12.31. Temperatura ot.:15 °C. Cisnienie: 756 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.54822573D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x
 gdzie : x=f-f0

a = 1.8241005D-03
 b = 2.6076735D-07
 c = -1.1704160D-10
 d = 6.6406189D-14

Wzory obliczeniowe :

Pobl.=a*(f-f0)+b*(f-f0)**2+c*(f-f0)**3+d*(f-f0)**4

Del.P=((P-Pobl.)/z)*100%

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DAD61CE
 a = 77EF16A7
 b = 6B8BFF97
 c = E080B048
 d = 5595888F

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzg w %	I
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I
!	5.0000D-03	!	1.802378D-04	!	5.548226D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01	!
!	1.0000D-02	!	1.801489D-04	!	5.550964D+03	!	9.996234D-03	!	-2.361150D-04	!
!	2.0000D-01	!	1.768781D-04	!	5.653611D+03	!	2.000009D-01	!	5.729435D-05	!
!	4.0000D-01	!	1.736430D-04	!	5.758942D+03	!	3.999823D-01	!	-1.109158D-03	!
!	6.0000D-01	!	1.705886D-04	!	5.862056D+03	!	6.001681D-01	!	1.054115D-02	!
!	8.0000D-01	!	1.677067D-04	!	5.962791D+03	!	7.996477D-01	!	-2.209020D-02	!
!	1.0000D+00	!	1.649557D-04	!	6.062234D+03	!	1.000239D+00	!	1.496900D-02	!
!	1.2000D+00	!	1.623501D-04	!	6.159528D+03	!	1.200060D+00	!	3.744498D-03	!
!	1.4000D+00	!	1.598706D-04	!	6.255059D+03	!	1.399861D+00	!	-8.735221D-03	!
!	1.6000D+00	!	1.575059D-04	!	6.348969D+03	!	1.600045D+00	!	2.833814D-03	!

Załącznik nr 19
 Bad. XVIII a

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
 Data : 91.12.31. Temperatura ot.:15 C. Cisnienie: 756 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.54821034D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8246167D-03
 b = 2.5494813D-07
 c = -1.0303376D-10
 d = 5.6720713D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DAD61AE
 a = 77EF27F9
 b = 6B88DFCD
 c = DFE292D8
 d = 54FF7287

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq w %	I
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I			I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P		I
!	5.0000D-03	!	1.802383D-04	!	5.548210D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01	!	
!	1.0000D-02	!	1.801494D-04	!	5.550948D+03	!	9.997576D-03	!	-1.519636D-04	!	
!	2.0000D-01	!	1.768781D-04	!	5.653611D+03	!	2.000347D-01	!	2.178435D-03	!	
!	4.0000D-01	!	1.736436D-04	!	5.758922D+03	!	3.999360D-01	!	-4.012280D-03	!	
!	6.0000D-01	!	1.705880D-04	!	5.862077D+03	!	6.001666D-01	!	1.044739D-02	!	
!	8.0000D-01	!	1.677053D-04	!	5.962841D+03	!	7.997038D-01	!	-1.857197D-02	!	
!	1.0000D+00	!	1.649560D-04	!	6.062223D+03	!	1.000202D+00	!	1.264789D-02	!	
!	1.2000D+00	!	1.623505D-04	!	6.159513D+03	!	1.200049D+00	!	3.042761D-03	!	
!	1.4000D+00	!	1.598706D-04	!	6.255059D+03	!	1.399880D+00	!	-7.535096D-03	!	
!	1.6000D+00	!	1.575051D-04	!	6.349001D+03	!	1.600040D+00	!	2.500794D-03	!	

Załącznik nr 20
 Bad. XVIII b

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:1. Zakres: 0-1.6 kG/cm2. Powietrze.
 Data : 91.12.31. Temperatura ot.:15 °C. Cisnienie: 756 mmHg

Czestotliwosc f0 =5.54822265D+03 dla cisnienia 5.00000000D-03

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.8255553D-03
 b = 2.5206357D-07
 c = -9.9030333D-11
 d = 5.4416558D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DAD61C7
 a = 77EF4778
 b = 6B87535A
 c = DFD9C51E
 d = 54F51205

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	I	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I	
!	5.0000D-03	!	1.802379D-04	!	5.548223D+03	!	5.000000D-03	!	0.000000D-01	!	
!	1.0000D-02	!	1.801497D-04	!	5.550939D+03	!	9.960741D-03	!	-2.461352D-03	!	
!	2.0000D-01	!	1.768792D-04	!	5.653576D+03	!	2.000170D-01	!	1.065356D-03	!	
!	4.0000D-01	!	1.736445D-04	!	5.758892D+03	!	3.999576D-01	!	-2.655694D-03	!	
!	6.0000D-01	!	1.705892D-04	!	5.862036D+03	!	6.001735D-01	!	1.087575D-02	!	
!	8.0000D-01	!	1.677069D-04	!	5.962784D+03	!	7.996760D-01	!	-2.031468D-02	!	
!	1.0000D+00	!	1.649569D-04	!	6.062190D+03	!	1.000213D+00	!	1.332350D-02	!	
!	1.2000D+00	!	1.623512D-04	!	6.159486D+03	!	1.200057D+00	!	3.547608D-03	!	
!	1.4000D+00	!	1.598711D-04	!	6.255039D+03	!	1.399873D+00	!	-7.934355D-03	!	
!	1.6000D+00	!	1.575049D-04	!	6.349009D+03	!	1.600041D+00	!	2.565499D-03	!	

OBJAŚNIENIA do załączników nr 21 + 34

PROTOTYP nr 2

Zakres pomiarowy: 0 + 6 kG/cm² ciśnienia absolutnego

- I } - sprawdzenie charakterystyki sygnału wyjściowego
- II } i błędów przetwarzania
- III - j.w. - przed próbą odporności na suche gorąco
- IV - j.w. - w próbie odporności na suche gorąco /50°C/
- V - j.w. - przed próbą odporności na zimno
- VI - j.w. - w próbie odporności na zimno /5°C/
- VII - j.w. - po próbie odporności na zimno
- VIII } - j.w. - dla wyznaczenia powtarzalności
- IX } - j.w. - dla wyznaczenia powtarzalności
- X } - j.w. - dla wyznaczenia powtarzalności
- XI } - j.w. - dla wyznaczenia histerezy pomiarowej:
- XII } a - przy ciśnieniu rosnącym,
b - przy ciśnieniu malejącym

Załącznik 21

Bad. I

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.19. Temperatura ot.:19 C. Cisnienie: 748 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.86432467D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x
gdzie : x=f-f0

a = 1.0997194D-02

b = 2.7989611D-06

c = -1.6290545D-09

d = 1.2382769D-12

Wzory obliczeniowe :

Pobl.=a*(f-f0)+b*(f-f0)**2+c*(f-f0)**3+d*(f-f0)**4

Del.P=((P-Pobl.)/z)*100%

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF5C298

a = 7AB42D92

b = 6EBBD5C8

c = E3DFE542

d = 59AE45A0

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wza w %	I
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	F obl.	I	Del.P	I
!	1.0000D-02	!	1.271565D-04	!	7.864325D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!
!	5.0000D-01	!	1.264491D-04	!	7.908320D+03	!	4.991135D-01	!	-1.480036D-02	!
!	1.0000D+00	!	1.257472D-04	!	7.952463D+03	!	9.999810D-01	!	-3.168672D-04	!
!	2.0000D+00	!	1.244039D-04	!	8.038333D+03	!	2.000907D+00	!	1.514681D-02	!
!	3.0000D+00	!	1.231313D-04	!	8.121412D+03	!	2.999960D+00	!	-6.642584D-04	!
!	4.0000D+00	!	1.219182D-04	!	8.202221D+03	!	3.998772D+00	!	-2.049700D-02	!
!	5.0000D+00	!	1.207545D-04	!	8.281265D+03	!	5.001087D+00	!	1.815117D-02	!
!	6.0000D+00	!	1.196448D-04	!	8.358073D+03	!	5.999705D+00	!	-4.917316D-03	!

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.19. Temperatura ot.:20 °C. Cisnienie: 745.5 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 7.86391650D+03$ dla cisnienia $1.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1126156D-02$
 $b = 1.7471997D-06$
 $c = 5.0488245D-10$
 $d = 6.6328413D-14$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5BF54$
 $a = 7AB64A7B$
 $b = 6DEA8152$
 $c = 628AC7F1$
 $d = 55955BBA$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.271631D-04	!	7.863916D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	5.0000D-01	!	1.264580D-04	!	7.907764D+03	!	5.012544D-01	!	2.094096D-02
!	1.0000D+00	!	1.257610D-04	!	7.951591D+03	!	9.992515D-01	!	-1.249513D-02
!	2.0000D+00	!	1.244122D-04	!	8.037797D+03	!	2.000161D+00	!	2.693780D-03
!	3.0000D+00	!	1.231323D-04	!	8.121346D+03	!	2.998891D+00	!	-1.851397D-02
!	4.0000D+00	!	1.219092D-04	!	8.202826D+03	!	4.001976D+00	!	3.298853D-02
!	5.0000D+00	!	1.207521D-04	!	8.281429D+03	!	4.998642D+00	!	-2.267096D-02
!	6.0000D+00	!	1.196440D-04	!	8.358129D+03	!	6.000335D+00	!	5.585094D-03

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.20. Temperatura ot.:18 °C. Cisnienie: 737.5 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 7.86495557D+03$ dla cisnienia $3.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.1050330D-02
b = 2.1678798D-06
c = -1.8898776D-10
d = 2.4182851D-13

Wzory obliczeniowe :

$P_{obl.} = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - P_{obl.}) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5C7A5$
a = 7AB50C71
b = 6E917BE4
c = E0CFB53
d = 57882329

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq	w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I			
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P		
!	3.0000D-02	!	1.271463D-04	!	7.864956D+03	!	3.000000D-02	!	0.000000D-01	!	
!	5.0000D-02	!	1.271166D-04	!	7.866793D+03	!	5.031338D-02	!	5.249262D-03	!	
!	5.0000D-01	!	1.264681D-04	!	7.907132D+03	!	4.999099D-01	!	-1.508632D-03	!	
!	1.0000D+00	!	1.257673D-04	!	7.951192D+03	!	9.989597D-01	!	-1.742528D-02	!	
!	2.0000D+00	!	1.244146D-04	!	8.037642D+03	!	2.002130D+00	!	3.567890D-02	!	
!	3.0000D+00	!	1.231392D-04	!	8.120891D+03	!	2.998041D+00	!	-3.281841D-02	!	
!	4.0000D+00	!	1.219166D-04	!	8.202328D+03	!	4.000707D+00	!	1.184090D-02	!	
!	5.0000D+00	!	1.207541D-04	!	8.281292D+03	!	5.000058D+00	!	9.709926D-04	!	
!	6.0000D+00	!	1.196426D-04	!	8.358227D+03	!	5.999927D+00	!	-1.224973D-03	!	

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.20. Temperatura ot.:50.8 C. Cisnienie: 737.5 mmHg

Czestotliwosc f₀ =7.86569793D+03 dla cisnienia 3.00000000D-02

Postac rownania : d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x
gdzie : x=f-f₀

a = 1.1112015D-02
b = 1.3669503D-06
c = 2.5415250D-09
d = -2.5507881D-12

Wzory obliczeniowe :

Pobl.=a*(f-f₀)+b*(f-f₀)**2+c*(f-f₀)**3+d*(f-f₀)**4

Del.P=((P-Pobl.)/z)*100%

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f₀ = 0DF5CD95
a = 7AB60F2A
b = 6DB7780E
c = 64AEA6FB
d = DAB37EE9

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq w %	I
I	wzorcowe	I	mierzony	I	I	I	I	I	I	I	I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I	I
!	3.0000D-02	!	1.271343D-04	!	7.865698D+03	!	3.000000D-02	!	0.000000D-01	!	!
!	5.0000D-02	!	1.271046D-04	!	7.867536D+03	!	5.042790D-02	!	7.167538D-03	!	!
!	5.0000D-01	!	1.264548D-04	!	7.907964D+03	!	5.022864D-01	!	3.829797D-02	!	!
!	1.0000D+00	!	1.257560D-04	!	7.951907D+03	!	9.996016D-01	!	-6.672964D-03	!	!
!	2.0000D+00	!	1.244063D-04	!	8.038178D+03	!	1.998052D+00	!	-3.262906D-02	!	!
!	3.0000D+00	!	1.231209D-04	!	8.122098D+03	!	3.000800D+00	!	1.340427D-02	!	!
!	4.0000D+00	!	1.219025D-04	!	8.203277D+03	!	4.001610D+00	!	2.697235D-02	!	!
!	5.0000D+00	!	1.207453D-04	!	8.281896D+03	!	4.998273D+00	!	-2.892582D-02	!	!
!	6.0000D+00	!	1.196291D-04	!	8.359170D+03	!	6.000492D+00	!	8.243556D-03	!	!

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.23. Temperatura ot.:18 C. Cisnienie: 751 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.86448548D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x
gdzie : x=f-f0

a = 1.1075513D-02
b = 1.7225726D-06
c = 1.2472198D-09
d = -9.7087806D-13

Wzory obliczeniowe :

Pobl.=a*(f-f0)+b*(f-f0)**2+c*(f-f0)**3+d*(f-f0)**4

Del.P=((P-Pobl.)/z)*100%

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF5C3E2
a = 7AB57611
b = 6DE73324
c = 63AB6AA5
d = D988A391

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w %	I
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I
!	1.0000D-02	!	1.271539D-04	!	7.864485D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!
!	5.0000D-01	!	1.264475D-04	!	7.908420D+03	!	5.000300D-01	!	5.011423D-04	!
!	1.0000D+00	!	1.257455D-04	!	7.952571D+03	!	9.997504D-01	!	-4.167757D-03	!
!	2.0000D+00	!	1.243945D-04	!	8.038941D+03	!	2.000329D+00	!	5.490547D-03	!
!	3.0000D+00	!	1.231142D-04	!	8.122540D+03	!	2.999922D+00	!	-1.302657D-03	!
!	4.0000D+00	!	1.218977D-04	!	8.203600D+03	!	3.999763D+00	!	-3.958230D-03	!
!	5.0000D+00	!	1.207387D-04	!	8.282349D+03	!	5.000226D+00	!	3.772675D-03	!
!	6.0000D+00	!	1.196327D-04	!	8.358919D+03	!	5.999938D+00	!	-1.033031D-03	!

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik ciśn. absolut. nr.: 2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.23. Temperatura ot.: 5 C. Ciśnienie: 747 mmHg

Częstotliwość $f_0 = 7.86606916D+03$ dla ciśnienia $2.00000000D-02$

Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1118349D-02$
 $b = 1.6226491D-06$
 $c = 1.9125444D-09$
 $d = -1.9718693D-12$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5D08D$
 $a = 7AB629BC$
 $b = 6DD9C9CC$
 $c = 64836DD6$
 $d = DABAC20A$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	2.0000D-02	!	1.271283D-04	!	7.866069D+03	!	2.000000D-02	!	0.000000D-01
!	5.0000D-02	!	1.270845D-04	!	7.868780D+03	!	5.015449D-02	!	2.583374D-03
!	5.0000D-01	!	1.264389D-04	!	7.908958D+03	!	4.999866D-01	!	-2.246719D-04
!	1.0000D+00	!	1.257393D-04	!	7.952963D+03	!	9.995102D-01	!	-8.189995D-03
!	2.0000D+00	!	1.243920D-04	!	8.039102D+03	!	2.000565D+00	!	9.449282D-03
!	3.0000D+00	!	1.231164D-04	!	8.122395D+03	!	3.000227D+00	!	3.800722D-03
!	4.0000D+00	!	1.219055D-04	!	8.203075D+03	!	3.999009D+00	!	-1.657118D-02
!	5.0000D+00	!	1.207472D-04	!	8.281766D+03	!	5.000760D+00	!	1.270846D-02
!	6.0000D+00	!	1.196399D-04	!	8.358416D+03	!	5.999806D+00	!	-3.236013D-03

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.24. Temperatura ot.:18 C. Cisnienie: 750 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 7.86545664D+03$ dla cisnienia $1.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1249322D-02$
 $b = 2.4375720D-07$
 $c = 5.7253117D-09$
 $d = -5.3049035D-12$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5CBA7$
 $a = 7AB84F13$
 $b = 6B82DDBB$
 $c = 65C4B85F$
 $d = DBBAA652$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I
!	1.0000D-02	!	1.271382D-04	!	7.865457D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!
!	2.0000D-02	!	1.271241D-04	!	7.866329D+03	!	1.981409D-02	!	-3.103725D-03	!
!	5.0000D-02	!	1.270808D-04	!	7.869009D+03	!	4.996856D-02	!	-5.249349D-04	!
!	5.0000D-01	!	1.264462D-04	!	7.908502D+03	!	4.951189D-01	!	-8.148793D-02	!
!	1.0000D+00	!	1.257352D-04	!	7.953222D+03	!	1.002738D+00	!	4.570719D-02	!
!	2.0000D+00	!	1.243846D-04	!	8.039580D+03	!	2.001514D+00	!	2.528253D-02	!
!	3.0000D+00	!	1.231060D-04	!	8.123081D+03	!	2.998803D+00	!	-1.997755D-02	!
!	4.0000D+00	!	1.218919D-04	!	8.203991D+03	!	3.998666D+00	!	-2.227059D-02	!
!	5.0000D+00	!	1.207330D-04	!	8.282740D+03	!	5.001750D+00	!	2.921969D-02	!
!	6.0000D+00	!	1.196266D-04	!	8.359345D+03	!	5.999465D+00	!	-8.925923D-03	!

Załącznik nr 28

Bad. VIII

Do miernika Nr.

Przycisk Nr.

Zakres :

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik ciśn. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:17 C. Ciśnienie: 759 mmHg

Częstotliwość $f_0 = 7.86623623D+03$ dla ciśnienia $1.00000000D-02$

Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1123570D-02$
 $b = 1.3355077D-06$
 $c = 2.7543322D-09$
 $d = -2.6922915D-12$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5D1E3$
 $a = 7AB63FA2$
 $b = 6DB33FB1$
 $c = 64BD46B9$
 $d = DABD7402$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P	I	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I	
!	1.0000D-02	!	1.271256D-04	!	7.866236D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!	
!	5.0000D-01	!	1.264208D-04	!	7.910091D+03	!	5.006096D-01	!	1.017717D-02	!	
!	1.0000D+00	!	1.257217D-04	!	7.954076D+03	!	9.991068D-01	!	-1.491133D-02	!	
!	2.0000D+00	!	1.243709D-04	!	8.040466D+03	!	2.000685D+00	!	1.143467D-02	!	
!	3.0000D+00	!	1.230940D-04	!	8.123873D+03	!	2.999725D+00	!	-4.589088D-03	!	
!	4.0000D+00	!	1.218808D-04	!	8.204738D+03	!	3.999855D+00	!	-2.415393D-03	!	
!	5.0000D+00	!	1.207245D-04	!	8.283323D+03	!	5.000188D+00	!	3.139257D-03	!	
!	6.0000D+00	!	1.196168D-04	!	8.360030D+03	!	5.999947D+00	!	-8.873613D-04	!	

Do miernika Nr.

Przycisk Nr.

Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:17 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 7.86622385D+03$ dla cisnienia $1.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1121827D-02$
 $b = 1.3658101D-06$
 $c = 2.7158815D-09$
 $d = -2.7655704D-12$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5D1CA$
 $a = 7AB63852$
 $b = 6DB750E0$
 $c = 64BAA24A$
 $d = DAC29C16$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	
!	1.0000D-02	!	1.271258D-04	!	7.866224D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!
!	5.0000D-01	!	1.264206D-04	!	7.910103D+03	!	5.008681D-01	!	1.449248D-02	!
!	1.0000D+00	!	1.257218D-04	!	7.954070D+03	!	9.992261D-01	!	-1.291913D-02	!
!	2.0000D+00	!	1.243722D-04	!	8.040382D+03	!	2.000186D+00	!	3.096946D-03	!
!	3.0000D+00	!	1.230946D-04	!	8.123833D+03	!	2.999975D+00	!	-4.090235D-04	!
!	4.0000D+00	!	1.218812D-04	!	8.204711D+03	!	4.000101D+00	!	1.691358D-03	!
!	5.0000D+00	!	1.207245D-04	!	8.283323D+03	!	4.999884D+00	!	-1.930945D-03	!
!	6.0000D+00	!	1.196142D-04	!	8.360211D+03	!	6.000036D+00	!	6.030039D-04	!

Do miernika Nr.

Przycisk Nr.

Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:17 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.86632904D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.1083050D-02

b = 1.6603737D-06

c = 1.7769527D-09

d = -1.6827463D-12

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF5D2A1

a = 7AB595AE

b = 6DDEDA01

c = 63F438F6

d = D9ECD352

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq	w %	I
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I				I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P			I
!	1.0000D-02	!	1.271241D-04	!	7.866329D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!		!
!	5.0000D-01	!	1.264175D-04	!	7.910297D+03	!	5.006562D-01	!	1.095500D-02	!		!
!	1.0000D+00	!	1.257186D-04	!	7.954272D+03	!	9.986309D-01	!	-2.285672D-02	!		!
!	2.0000D+00	!	1.243668D-04	!	8.040731D+03	!	2.001278D+00	!	2.134317D-02	!		!
!	3.0000D+00	!	1.230912D-04	!	8.124058D+03	!	2.999703D+00	!	-4.955953D-03	!		!
!	4.0000D+00	!	1.218788D-04	!	8.204872D+03	!	3.999234D+00	!	-1.278433D-02	!		!
!	5.0000D+00	!	1.207217D-04	!	8.283515D+03	!	5.000720D+00	!	1.201267D-02	!		!
!	6.0000D+00	!	1.196173D-04	!	8.359995D+03	!	5.999806D+00	!	-3.241146D-03	!		!

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAF
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:17 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 7.86654563D+03$ dla cisnienia $1.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1040209D-02$

$b = 2.7038123D-06$

$c = -1.6041167D-09$

$d = 1.1983824D-12$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5D45D$

$a = 7AB4E1FD$

$b = 6EB57324$

$c = E3DC77D6$

$d = 59A8A847$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	I	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I	
!	1.0000D-02	!	1.271206D-04	!	7.866546D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!	
!	2.0000D-02	!	1.271055D-04	!	7.867480D+03	!	2.031985D-02	!	5.339692D-03	!	
!	5.0000D-01	!	1.264163D-04	!	7.910372D+03	!	4.989186D-01	!	-1.805311D-02	!	
!	1.0000D+00	!	1.257174D-04	!	7.954348D+03	!	9.991909D-01	!	-1.350674D-02	!	
!	1.5000D+00	!	1.250365D-04	!	7.997665D+03	!	1.500804D+00	!	1.342887D-02	!	
!	2.0000D+00	!	1.243756D-04	!	8.040162D+03	!	2.000958D+00	!	1.598822D-02	!	
!	2.5000D+00	!	1.237321D-04	!	8.081977D+03	!	2.500437D+00	!	7.298491D-03	!	
!	3.0000D+00	!	1.231036D-04	!	8.123239D+03	!	3.000181D+00	!	3.025669D-03	!	
!	3.5000D+00	!	1.224915D-04	!	8.163832D+03	!	3.498276D+00	!	-2.878921D-02	!	
!	4.0000D+00	!	1.218892D-04	!	8.204172D+03	!	3.999516D+00	!	-8.075695D-03	!	
!	4.5000D+00	!	1.213003D-04	!	8.244003D+03	!	4.500487D+00	!	8.133659D-03	!	
!	5.0000D+00	!	1.207250D-04	!	8.283288D+03	!	5.000556D+00	!	9.279577D-03	!	
!	5.5000D+00	!	1.201620D-04	!	8.322099D+03	!	5.500475D+00	!	7.933021D-03	!	
!	6.0000D+00	!	1.196118D-04	!	8.360379D+03	!	5.999493D+00	!	-8.463296D-03	!	

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:17.C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.86655182D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.1047999D-02
b = 2.5745214D-06
c = -1.0710754D-09
d = 5.7937617D-13

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF5D46A
a = 7AB502AA
b = 6EACC5F1
c = E393351D
d = 58A31473

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzg w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I	I	I	I	I	I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.271205D-04	!	7.866552D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	2.0000D-02	!	1.271053D-04	!	7.867493D+03	!	2.039545D-02	!	6.601770D-03
!	5.0000D-01	!	1.264160D-04	!	7.910391D+03	!	4.991961D-01	!	-1.342074D-02
!	1.0000D+00	!	1.257173D-04	!	7.954355D+03	!	9.992039D-01	!	-1.329117D-02
!	1.5000D+00	!	1.250368D-04	!	7.997645D+03	!	1.500325D+00	!	5.434056D-03
!	2.0000D+00	!	1.243746D-04	!	8.040227D+03	!	2.001333D+00	!	2.225992D-02
!	2.5000D+00	!	1.237316D-04	!	8.082010D+03	!	2.500430D+00	!	7.174220D-03
!	3.0000D+00	!	1.231032D-04	!	8.123266D+03	!	3.000237D+00	!	3.950184D-03
!	3.5000D+00	!	1.224920D-04	!	8.163798D+03	!	3.497847D+00	!	-3.594564D-02
!	4.0000D+00	!	1.218892D-04	!	8.204172D+03	!	3.999803D+00	!	-3.295221D-03
!	4.5000D+00	!	1.213007D-04	!	8.243976D+03	!	4.500685D+00	!	1.144397D-02
!	5.0000D+00	!	1.207257D-04	!	8.283240D+03	!	5.000563D+00	!	9.400652D-03
!	5.5000D+00	!	1.201628D-04	!	8.322043D+03	!	5.500130D+00	!	2.165903D-03
!	6.0000D+00	!	1.196112D-04	!	8.360421D+03	!	5.999659D+00	!	-5.699262D-03

Bad. XII a

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202Czujnik ciśn. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.31. Temperatura ot.:17 C. Ciśnienie: 764.5 mmHgCzęstotliwość $f_0 = 7.86782061D+03$ dla ciśnienia $1.00000000D-02$ Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1201806D-02$
 $b = 7.3987602D-07$
 $c = 4.9480775D-09$
 $d = -5.4912238D-12$

Wzory obliczeniowe :

$$P_{obl.} = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$$

$$Del.P = ((P - P_{obl.}) / z) * 100\%$$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5DE90$
 $a = 7AB787C7$
 $b = 6CC69BE4$
 $c = 65AA03C0$
 $d = DBC1348C$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P	wzq	w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I			
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P		
1.0000D-02	1.271000D-04	7.867821D+03	1.000000D-02	0.000000D-01							
5.0000D-01	1.264001D-04	7.911386D+03	4.998062D-01	-3.234584D-03							
1.0000D+00	1.257021D-04	7.955317D+03	9.987695D-01	-2.054235D-02							
1.5000D+00	1.250194D-04	7.998759D+03	1.498921D+00	-1.801891D-02							
2.0000D+00	1.243502D-04	8.041805D+03	2.002358D+00	3.936628D-02							
2.5000D+00	1.237050D-04	8.083748D+03	2.501146D+00	1.913974D-02							
3.0000D+00	1.230765D-04	8.125028D+03	3.000296D+00	4.937329D-03							
3.5000D+00	1.224644D-04	8.165638D+03	3.499225D+00	-1.293793D-02							
4.0000D+00	1.218681D-04	8.205593D+03	3.997275D+00	-4.548929D-02							
4.5000D+00	1.212797D-04	8.245403D+03	4.499836D+00	-2.742673D-03							
5.0000D+00	1.207038D-04	8.284743D+03	5.001573D+00	2.625617D-02							
5.5000D+00	1.201395D-04	8.323657D+03	5.501509D+00	2.518818D-02							
6.0000D+00	1.195856D-04	8.362211D+03	5.998773D+00	-2.048765D-02							

Załącznik nr 34

Bad. XII b

Do miernika Nr.

Przycisk Nr.

Zakres :

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
PIAF
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik ciśn. absolut. nr.:2. Zakres: 0-6 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.31. Temperatura ot.:17 C. Ciśnienie: 764.5 mmHg

Częstotliwość $f_0 = 7.86777728D+03$ dla ciśnienia $1.00000000D-02$

Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.1185364D-02$

$b = 8.4350905D-07$

$c = 4.6983345D-09$

$d = -5.2745981D-12$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF5DE37$

$a = 7AB742D1$

$b = 6CE26D80$

$c = 65A16EFC$

$d = DBB9955B$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P	I	wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P	I	
!	1.0000D-02	!	1.271007D-04	!	7.867777D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!	
!	5.0000D-01	!	1.263999D-04	!	7.911399D+03	!	4.998970D-01	!	-1.719848D-03	!	
!	1.0000D+00	!	1.257016D-04	!	7.955348D+03	!	9.988264D-01	!	-1.959199D-02	!	
!	1.5000D+00	!	1.250188D-04	!	7.998797D+03	!	1.498996D+00	!	-1.676758D-02	!	
!	2.0000D+00	!	1.243500D-04	!	8.041817D+03	!	2.002181D+00	!	3.641560D-02	!	
!	2.5000D+00	!	1.237049D-04	!	8.083754D+03	!	2.500983D+00	!	1.640806D-02	!	
!	3.0000D+00	!	1.230760D-04	!	8.125061D+03	!	3.000552D+00	!	9.216164D-03	!	
!	3.5000D+00	!	1.224648D-04	!	8.165612D+03	!	3.498834D+00	!	-1.947221D-02	!	
!	4.0000D+00	!	1.218676D-04	!	8.205626D+03	!	3.997707D+00	!	-3.828059D-02	!	
!	4.5000D+00	!	1.212796D-04	!	8.245410D+03	!	4.499998D+00	!	-3.410255D-05	!	
!	5.0000D+00	!	1.207042D-04	!	8.284716D+03	!	5.001381D+00	!	2.305971D-02	!	
!	5.5000D+00	!	1.201401D-04	!	8.323616D+03	!	5.501268D+00	!	2.117450D-02	!	
!	6.0000D+00	!	1.195860D-04	!	8.362183D+03	!	5.998935D+00	!	-1.777145D-02	!	

OBJAŚNIENIA do załączników Nr 35 +42

PROTOTYP nr 3

Zakres pomiarowy: 0 + 20 kg/cm² ciśnienia absolutnego

- I }
II } - sprawdzenie charakterystyki sygnału wyjściowego
III } i błędów przetwarzania
- IVa }
IVb } - j.w. - przed próbą odporności na suche gorąco
i dla wyznaczenia histerezy:
a - przy ciśnieniu rosnącym,
b - przy ciśnieniu malejącym
- V - j.w. - w próbie odporności na suche gorąco /50°C/
- VI - j.w. - przed próbą odporności na zimno
- VII - j.w. - w próbie odporności na zimno /5°C/

Załącznik nr 35
Bad. I

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm2. Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:16 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.71393043D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.4090387D-02
b = 1.0207668D-07
c = 9.2774735D-10
d = -9.5176043D-14

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF10F71
a = 7AE6DB5E
b = 69DB353F
c = 62FF046A
d = D5D65140

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P w% w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I	I	I	I	I	I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.296356D-04	!	7.713930D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	1.0000D+00	!	1.284616D-04	!	7.784427D+03	!	1.004160D+00	!	2.080885D-02
!	3.0000D+00	!	1.261909D-04	!	7.924502D+03	!	2.990032D+00	!	-4.986648D-02
!	5.0000D+00	!	1.239954D-04	!	8.064815D+03	!	5.005308D+00	!	2.655515D-02
!	7.0000D+00	!	1.219267D-04	!	8.201649D+03	!	7.008671D+00	!	4.337460D-02
!	9.0000D+00	!	1.199906D-04	!	8.333986D+03	!	8.993170D+00	!	-3.416754D-02
!	1.1000D+01	!	1.181501D-04	!	8.463810D+03	!	1.099460D+01	!	-2.699632D-02
!	1.3000D+01	!	1.164110D-04	!	8.590253D+03	!	1.300433D+01	!	2.167868D-02
!	1.5000D+01	!	1.147856D-04	!	8.711894D+03	!	1.500105D+01	!	5.229152D-03
!	1.7000D+01	!	1.132543D-04	!	8.829687D+03	!	1.699967D+01	!	-1.649649D-03
!	1.9000D+01	!	1.118108D-04	!	8.943680D+03	!	1.899971D+01	!	-1.469081D-03
!	2.0000D+01	!	1.111201D-04	!	8.999272D+03	!	1.999991D+01	!	-4.496596D-04

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm². Powietrze.
 Data : 91.12.30. Temperatura ot.:16 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.71389473D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x
 gdzie : x=f-f0

a = 1.4076847D-02
 b = 1.9025718D-07
 c = 7.9739275D-10
 d = -4.0382057D-14

Wzory obliczeniowe :

Pobl.=a*(f-f0)+b*(f-f0)**2+c*(f-f0)**3+d*(f-f0)**4

Del.P=((P-Pobl.)/z)*100%

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF10F28
 a = 7AE6A293
 b = 6ACC497E
 c = 62DB2F86
 d = D4B5DD57

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.296362D-04	!	7.713895D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	1.0000D+00	!	1.284603D-04	!	7.784506D+03	!	1.005215D+00	!	2.608821D-02
!	3.0000D+00	!	1.261948D-04	!	7.924257D+03	!	2.986998D+00	!	-6.504429D-02
!	5.0000D+00	!	1.239973D-04	!	8.064692D+03	!	5.005339D+00	!	2.671020D-02
!	7.0000D+00	!	1.219274D-04	!	8.201602D+03	!	7.010851D+00	!	5.428301D-02
!	9.0000D+00	!	1.199908D-04	!	8.333972D+03	!	8.996032D+00	!	-1.984804D-02
!	1.1000D+01	!	1.181553D-04	!	8.463438D+03	!	1.099113D+01	!	-4.438248D-02
!	1.3000D+01	!	1.164109D-04	!	8.590261D+03	!	1.300547D+01	!	2.736759D-02
!	1.5000D+01	!	1.147879D-04	!	8.711720D+03	!	1.499783D+01	!	-1.086593D-02
!	1.7000D+01	!	1.132545D-04	!	8.829671D+03	!	1.699854D+01	!	-7.293672D-03
!	1.9000D+01	!	1.118039D-04	!	8.944232D+03	!	1.900980D+01	!	4.900898D-02
!	2.0000D+01	!	1.111258D-04	!	8.998810D+03	!	1.999320D+01	!	-3.403387D-02

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.30. Temperatura ot.:16 C. Cisnienie: 759 mmHg

Czestotliwosc $f_0 = 7.71401969D+03$ dla cisnienia $1.00000000D-02$

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.4100522D-02$
 $b = 1.1600735D-07$
 $c = 8.8181658D-10$
 $d = -7.1665110D-14$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((F - Pobl.) / z) * 100\%$

z - gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF11028$
 $a = 7AE705E0$
 $b = 69F91FB6$
 $c = 62F26453$
 $d = D5A1601F$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzw w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.296341D-04	!	7.714020D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	1.0000D+00	!	1.284603D-04	!	7.784506D+03	!	1.004780D+00	!	2.391088D-02
!	3.0000D+00	!	1.261942D-04	!	7.924294D+03	!	2.988172D+00	!	-5.917041D-02
!	5.0000D+00	!	1.239983D-04	!	8.064627D+03	!	5.004924D+00	!	2.463238D-02
!	7.0000D+00	!	1.219274D-04	!	8.201602D+03	!	7.010910D+00	!	5.457564D-02
!	9.0000D+00	!	1.199913D-04	!	8.333938D+03	!	8.995241D+00	!	-2.380724D-02
!	1.1000D+01	!	1.181558D-04	!	8.463402D+03	!	1.099032D+01	!	-4.841812D-02
!	1.3000D+01	!	1.164102D-04	!	8.590313D+03	!	1.300638D+01	!	3.191761D-02
!	1.5000D+01	!	1.147873D-04	!	8.711765D+03	!	1.499906D+01	!	-4.695210D-03
!	1.7000D+01	!	1.132538D-04	!	8.829726D+03	!	1.700009D+01	!	4.591580D-04
!	1.9000D+01	!	1.118085D-04	!	8.943864D+03	!	1.900328D+01	!	1.640052D-02
!	2.0000D+01	!	1.111226D-04	!	8.999069D+03	!	1.999729D+01	!	-1.355157D-02

Załącznik nr 38
 Bad. IVa

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik ciśn. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm². Powietrze.
 Data : 91.12.31. Temperatura ot.:17 C. Ciśnienie: 757 mmHg

Częstotliwość $f_0 = 7.70451639D+03$ dla ciśnienia $1.00000000D-02$

Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.3245972D-02
 b = 1.8939822D-06
 c = -7.0381214D-10
 d = 4.1486431D-13

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF0C421$
 a = 7AD905A2
 b = 6DFE34BB
 c = E2C17660
 d = 57E98C3F

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.297940D-04	!	7.704516D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	1.0000D+00	!	1.285667D-04	!	7.778064D+03	!	9.941846D-01	!	-2.909149D-02
!	3.0000D+00	!	1.262066D-04	!	7.923516D+03	!	2.995260D+00	!	-2.371163D-02
!	5.0000D+00	!	1.239914D-04	!	8.065075D+03	!	5.006200D+00	!	3.101612D-02
!	7.0000D+00	!	1.219217D-04	!	8.201985D+03	!	7.006935D+00	!	3.469309D-02
!	9.0000D+00	!	1.199814D-04	!	8.334625D+03	!	8.997706D+00	!	-1.147366D-02
!	1.1000D+01	!	1.181535D-04	!	8.463566D+03	!	1.098550D+01	!	-7.251155D-02
!	1.3000D+01	!	1.163977D-04	!	8.591235D+03	!	1.301041D+01	!	5.208542D-02
!	1.5000D+01	!	1.147727D-04	!	8.712873D+03	!	1.499974D+01	!	-1.296212D-03
!	1.7000D+01	!	1.132358D-04	!	8.831129D+03	!	1.699896D+01	!	-5.192215D-03
!	1.9000D+01	!	1.117890D-04	!	8.945424D+03	!	1.900233D+01	!	1.164557D-02
!	2.0000D+01	!	1.111035D-04	!	9.000617D+03	!	1.999810D+01	!	-9.504993D-03

Do miernika Nr.
Przycisk Nr.
Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
PIAP
02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm². Powietrze.
Data : 91.12.31. Temperatura ot.:17 C. Cisnienie: 757 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.70446890D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.3246741D-02
b = 1.8931496D-06
c = -7.0360087D-10
d = 4.1503739D-13

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF0C3C0
a = 7AD908DC
b = 6DFE181F
c = E2C16782
d = 57E9A531

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wza w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.297948D-04	!	7.704469D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	1.0000D+00	!	1.285676D-04	!	7.778009D+03	!	9.941427D-01	!	-2.930124D-02
!	3.0000D+00	!	1.262076D-04	!	7.923453D+03	!	2.995177D+00	!	-2.412641D-02
!	5.0000D+00	!	1.239922D-04	!	8.065023D+03	!	5.006316D+00	!	3.159775D-02
!	7.0000D+00	!	1.219226D-04	!	8.201925D+03	!	7.006955D+00	!	3.479151D-02
!	9.0000D+00	!	1.199824D-04	!	8.334556D+03	!	8.997606D+00	!	-1.197492D-02
!	1.1000D+01	!	1.181543D-04	!	8.463509D+03	!	1.098561D+01	!	-7.200961D-02
!	1.3000D+01	!	1.163986D-04	!	8.591169D+03	!	1.301039D+01	!	5.196782D-02
!	1.5000D+01	!	1.147737D-04	!	8.712797D+03	!	1.499959D+01	!	-2.037262D-03
!	1.7000D+01	!	1.132366D-04	!	8.831067D+03	!	1.699910D+01	!	-4.521954D-03
!	1.9000D+01	!	1.117899D-04	!	8.945352D+03	!	1.900238D+01	!	1.188505D-02
!	2.0000D+01	!	1.111045D-04	!	9.000536D+03	!	1.999804D+01	!	-9.827852D-03

Załącznik nr 40
 Bad. V

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisn. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm2. Powietrze.
 Data : 91.12.31. Temperatura ot.:52 C. Cisnienie: 756.5 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.70425521D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.3259077D-02
 b = 1.7418243D-06
 c = -5.1030844D-10
 d = 3.2846698D-13

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF0C20A
 a = 7AD93C99
 b = 6DE9C8A0
 c = E28C45C3
 d = 57B8E914

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P	wzq	w %	I
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I				I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P			I
!	1.0000D-02	!	1.297984D-04	!	7.704255D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01	!		!
!	1.0000D+00	!	1.285701D-04	!	7.777858D+03	!	9.951493D-01	!	-2.426563D-02	!		!
!	3.0000D+00	!	1.262089D-04	!	7.923371D+03	!	2.994297D+00	!	-2.853126D-02	!		!
!	5.0000D+00	!	1.239863D-04	!	8.065407D+03	!	5.007280D+00	!	3.641621D-02	!		!
!	7.0000D+00	!	1.219133D-04	!	8.202551D+03	!	7.006540D+00	!	3.271547D-02	!		!
!	9.0000D+00	!	1.199690D-04	!	8.335487D+03	!	8.997380D+00	!	-1.310574D-02	!		!
!	1.1000D+01	!	1.181387D-04	!	8.464627D+03	!	1.098434D+01	!	-7.832507D-02	!		!
!	1.3000D+01	!	1.163775D-04	!	8.592726D+03	!	1.301204D+01	!	6.024559D-02	!		!
!	1.5000D+01	!	1.147497D-04	!	8.714620D+03	!	1.500058D+01	!	2.881049D-03	!		!
!	1.7000D+01	!	1.132095D-04	!	8.833181D+03	!	1.699772D+01	!	-1.140139D-02	!		!
!	1.9000D+01	!	1.117554D-04	!	8.948113D+03	!	1.900153D+01	!	7.673621D-03	!		!
!	2.0000D+01	!	1.110644D-04	!	9.003785D+03	!	1.999897D+01	!	-5.154248D-03	!		!

Załącznik nr 41
 Bad. VI

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemyslowy Instytut Automatyki i Pomiarow
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik cisl. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm2. Powietrze.
 Data : 92.01.02. Temperatura ot.:18 C. Cisnienie: 754 mmHg

Czestotliwosc f0 =7.70483101D+03 dla cisnienia 1.00000000D-02

Postac rownania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

a = 1.3285634D-02
 b = 1.8332075D-06
 c = -6.6970278D-10
 d = 4.1341386D-13

Wzory obliczeniowe :

$Pobl.=a*(f-f_0)+b*(f-f_0)**2+c*(f-f_0)**3+d*(f-f_0)**4$

$Del.P=((P-Pobl.)/z)*100\%$

z-gorna granica zakresu

Wspolczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

f0 = 0DF0C6A5
 a = 7AD9ABFC
 b = 6DF60C87
 c = E2B81624
 d = 57E8BB37

I	Cisnienie	I	Okres	I	Czestotliwosc	I	P obliczone	I	Delta P wzq w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I	I	I	I	I	I
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.297887D-04	!	7.704831D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	1.0000D+00	!	1.285636D-04	!	7.778251D+03	!	9.950652D-01	!	-2.468617D-02
!	3.0000D+00	!	1.262090D-04	!	7.923365D+03	!	2.994868D+00	!	-2.567429D-02
!	5.0000D+00	!	1.239945D-04	!	8.064874D+03	!	5.006728D+00	!	3.365541D-02
!	7.0000D+00	!	1.219268D-04	!	8.201642D+03	!	7.005992D+00	!	2.997390D-02
!	9.0000D+00	!	1.199879D-04	!	8.334174D+03	!	8.995219D+00	!	-2.391748D-02
!	1.1000D+01	!	1.181519D-04	!	8.463681D+03	!	1.099190D+01	!	-4.050663D-02
!	1.3000D+01	!	1.164042D-04	!	8.590755D+03	!	1.300788D+01	!	3.943716D-02
!	1.5000D+01	!	1.147804D-04	!	8.712289D+03	!	1.499646D+01	!	-1.773062D-02
!	1.7000D+01	!	1.132405D-04	!	8.830763D+03	!	1.700121D+01	!	6.047824D-03
!	1.9000D+01	!	1.117963D-04	!	8.944840D+03	!	1.900361D+01	!	1.806480D-02
!	2.0000D+01	!	1.111136D-04	!	8.999798D+03	!	1.999690D+01	!	-1.550639D-02

Do miernika Nr.
 Przycisk Nr.
 Zakres :

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
 PIAP
 02-222 W-wa, Al. Jerozolimskie 202

Czujnik ciśn. absolut. nr.:3. Zakres: 0-20 kG/cm². Powietrze.
 Data : 92.01.02. Temperatura ot.:5 C. Ciśnienie: 753 mmHg

Częstotliwość $f_0 = 7.70437986D+03$ dla ciśnienia $1.00000000D-02$

Postać równania : $d*x**4 + c*x**3 + b*x**2 + a*x$
 gdzie : $x=f-f_0$

$a = 1.3287706D-02$
 $b = 1.8550023D-06$
 $c = -6.9184056D-10$
 $d = 4.2851975D-13$

Wzory obliczeniowe :

$Pobl. = a*(f-f_0) + b*(f-f_0)**2 + c*(f-f_0)**3 + d*(f-f_0)**4$

$Del.P = ((P - Pobl.) / z) * 100\%$

z - górna granica zakresu

Współczynniki w postaci hexadecymalnej
 dla arytmetyki miernika :

$f_0 = 0DF0C309$
 $a = 7AD9B4AE$
 $b = 6DF8F964$
 $c = E2BE2BF3$
 $d = 57F13C34$

I	Cisnienie	I	Okres	I	Częstotliwość	I	P obliczone	I	Delta P w %
I	wzorcowe	I	mierzony	I		I		I	
I	P	I	T	I	F=1/T	I	P obl.	I	Del.P
!	1.0000D-02	!	1.297963D-04	!	7.704380D+03	!	1.000000D-02	!	0.000000D-01
!	1.0000D+00	!	1.285708D-04	!	7.777816D+03	!	9.955374D-01	!	-2.232411D-02
!	3.0000D+00	!	1.262167D-04	!	7.922882D+03	!	2.995713D+00	!	-2.144474D-02
!	5.0000D+00	!	1.240047D-04	!	8.064210D+03	!	5.006457D+00	!	3.229898D-02
!	7.0000D+00	!	1.219384D-04	!	8.200862D+03	!	7.005727D+00	!	2.864949D-02
!	9.0000D+00	!	1.200044D-04	!	8.333028D+03	!	8.991428D+00	!	-4.287950D-02
!	1.1000D+01	!	1.181613D-04	!	8.463008D+03	!	1.099788D+01	!	-1.058814D-02
!	1.3000D+01	!	1.164234D-04	!	8.589339D+03	!	1.300516D+01	!	2.580201D-02
!	1.5000D+01	!	1.147988D-04	!	8.710892D+03	!	1.499783D+01	!	-1.084004D-02
!	1.7000D+01	!	1.132644D-04	!	8.828899D+03	!	1.699945D+01	!	-2.739314D-03
!	1.9000D+01	!	1.118222D-04	!	8.942768D+03	!	1.900409D+01	!	2.047433D-02
!	2.0000D+01	!	1.111417D-04	!	8.997523D+03	!	1.999710D+01	!	-1.448431D-02

Protokoł z badań

prototypu rezonatorowego czujnika ciśnienia absolutnego
typ RCCA o nr 1 i zakresie pomiarowym 0-1,6 kG/cm² ciś-
nienia absolutnego

Badania środowiskowe wykonano w OBN w ramach zlec. K1228 zad. 4
na podstawie korespondentki DPP/KK/167/91.

Badania metrologiczne wykonywano w DPP, gdzie zostanie sporządzone
sprawozdanie.

Kolejność wykonywanych narażeń:

1. Odporność na wibracje

Badany czujnik ciśnienia w stanie gotowości do pracy zamocowano w
sposób sztywny do stołu wstrząsarki wibracyjnej typu TIRA VIB i pod-
dano narażeniom wibracji o amplitudzie 0,35 mm i częstotliwości
10-50 Hz. W trakcie próby pracownicy DPP wykonywali sprawdzenie cha-
rakterystryki przetwarzania dla następujących punktów pomiarowych:
0,2; 0,6; 1; 1,4; 1,6 kG/cm².

2. Wytrzymałość na wibracje

Wyrób zamocowany jak wyżej, niepracujący, poddano wibracjom o często-
tliwości od 10 do 55 Hz i amplitudzie przemieszczenia 0,35 mm w ilość-
ci po 20 cykli dla każdego z 2 wzajemnie prostopadłych położzeń.
Prędkość przemieszczania częstotliwości wynosiła 1 oktawę na minutę.
Po próbie sprawdzenia przewidziane normą wykonywano w DPP.

3. Wytrzymałość na udary

Badany czujnik ciśnienia w opakowaniu transportowym zamocowano
w sposób sztywny do stołu wstrząsarki udarowej typu SPS-80 i poddano
próbie o przyspieszeniu 10 g w ilości po 1000 uderów dla każdego z
3 wzajemnie prostopadłych położzeń.
Po próbie wykonano sprawdzenia przewidziane normą w DPP.

4. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Badany czujnik ciśnienia absolutnego umieszczono w komorze klimatycznej typu Feutron na okres 16 godzin, gdzie wytworzono temp. $+55^{\circ}\text{C}$ i wilgotność wzgl. 20 %.

5. Wytrzymałość na zimno

Badany czujnik ciśnienia absolutnego umieszczono w komorze klimatycznej typu Feutron na okres 16 godzin, gdzie wytworzono temp. -25°C . Po próbie, po 2 h reklimatyzacji, w DPP wykonano sprawdzenie charakterystyki przetwarzania.

6. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe

Próbie wykonano w komorze klimatycznej typu Feutron, gdzie przez okres 4 dób utrzymywano temp. $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotność wzgl. 95 %. Po próbie, po 2 h reklimatyzacji, dokonano oględzin wyrobu oraz w DPP wykonano sprawdzenie charakterystyki przetwarzania.

Podczas oględzin nie stwierdzono śladów korozji ani uszkodzeń czujnika

7. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenie wykonano po próbie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe przykładając napięcie 500 V z megaomierza induktorowego pomiędzy zwarte zaciski elektryczne a obudowę. Rezystancja izolacji była większa od 50 M Ω .

Wynik sprawdzenia pozytywny.

8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Sprawdzenie wykonano przy użyciu próbnika przebicia typu TP5s przykładając napięcie 500 V pomiędzy zwarte zaciski elektryczne a obudowę czujnika. Podczas trwania próby nie stwierdzono przeskoku iskry ani przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

