071 A

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

Zakład Pomiaru Ciśnienia i Temperatury

Główny wykonawca mgr inż. Halina Kiedrzynek

Wykonawcy mgr inż. Sz. Sokołowski, H. Sobstel, T. Serzysko
mgr inż. J. Fabisiak

Konsultant mgr inż. Leszek Guzy

Nr zlecenia 1076/B

Aparatura pomiarowa do dokładnych pomiarów ciśnienia gazów oraz sprawdzania czujników, przetworników i mierników ciśnienia.
Zad.3.1. Wykonanie i badania prototypów

Zleceniodawca Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego ORGMASZ

Pracę rozpoczęto dnia luty 1990r **zakończono dnia** 90.10.31

Z-ca Dyrektora d/s Automatyki i Pomiarów
doc.dr inż. Tadeusz Gałązka

Kierownik Zakładu
mgr inż. Leszek Guzy

Praca zawiera:

stron 4
rysunków
fotografii
tabel
tablic
załączników

Nr rejestr. 6530

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 MERA-PIAP-BOINTE
Egz. 2 ORGMASZ
Egz. 3 ORGMASZ
Egz. 4 MERA-PIAP-DPP
Egz. 5
Egz. 6

Analiza deskryptorowa

APARATURA POMIAROWA CIŚNIENIOWA.
WYKONANIE I BADANIA PROTOTYPÓW.

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera zakres prowadzonych prac, ich ocenę, wykorzystanie wyników pracy i przewidywane efekty wdrożeniowe oraz wniosek końcowy.

Tytuły poprzednich sprawozdań

- Wzorcownicza aparatura pomiarowa do sprawdzania czujników, przetworników i mierników ciśnienia. Etap 1. Punkt kontr.1 „Opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych" CPBR nr 12.1, cel real. nr 23, nr rejestr.5829
- Aparatura pomiarowa do dokładnych pomiarów ciśnienia gazów oraz sprawdzania czujników, przetworników i mierników ciśnienia. Zad. 1.1.„Projekt wstępny. Wykonanie modeli aparatury pomiarowej. Badania modeli". nr rejestr.6198
- Aparatura pomiarowa do dokładnych pomiarów ciśnienia gazów oraz sprawdzania czujników, przetworników i mierników ciśnienia. Zad. 2.1.„Projekt techniczny. Przedwstępna umowa wdrożeniowa", nr rejestr. 6409

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot pracy

Przedmiotem pracy jest realizacja zadania 3.1 „Wykonanie i badania prototypów" tematu „Aparatura pomiarowa do dokładnych pomiarów ciśnienia gazów oraz sprawdzania czujników, przetworników i mierników ciśnienia".

W dalszej treści sprawozdania używa się skrótowej nazwy „prototypy".

1.2. Podstawa formalna prowadzenia pracy

Podstawą podjęcia pracy jest umowa Nr 409/88 z dnia 16.09.88r zawarta pomiędzy Instytutem Organizacji Przemysłu Maszynowego ORGMASZ a Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP.

1.3. Przebieg prowadzonych prac i ich zakres

Zakres prac obejmował:

1. Wykonanie prototypów na podstawie opracowanych w ramach zad. 2.1 dokumentacji konstrukcyjnych.
   Prototyp składa się z dwóch samoistnych zespołów tj. rezonatorowego czujnika ciśnienia i współpracującego z nim mikroprocesorowego miernika ciśnienia μCMP-802.
   Wykonano 7 szt. prototypów w tym:
   - 4 szt. prototypów z czujnikami rezonatorowymi, typ RCCB-1 bez kompensacji temperaturowej,
   - 2 szt. prototypów z czujnikami rezonatorowymi, typ RCCT-1 z przetwornikami temperatury,
   - 1 szt. prototypu z czujnikiem rezonatorowym, typ RCC-3 z termostatowaniem rezonatora.

   Czujniki rezonatorowe typów RCCT-1 i RCC-3 przedstawiają dwie różne wersje kompensacji temperaturowej, tj.minimalizację wpływu zmian temperatury otoczenia na wskazania przyrządu.
   Czujniki typu RCCT-1 mają wbudowany do wnętrza przetwornik temperatury z czujnikiem tranzystorowym.

Sygnał wyjściowy przetwornika temperatury ma odpowiednią, znaną wartość napięcia, proporcjonalną do wartości, panującej w obrębie rezonatora temperatury. Sygnał ten wraz z sygnałem częstotliwościowym z czujnika podawany jest do mikroprocesorowego miernika, który przelicza, wg odpowiednich algorytmów w/w sygnały na wartość mierzonego ciśnienia.

Czujniki typu RCC-3 mają wbudowany termostat z grzałką w postaci tranzystora i odpowiednim regulatorem, umożliwiające utrzymanie stałej temperatury w przestrzeni rezonatora.

Mikroprocesorowy miernik µCMP-802 ma 8 wejść cyfrowych co umożliwia współpracę z ośmioma rezonatorowymi czujnikami ciśnienia o wyjściu częstotliwościowym.

Wskazania mierzonego ciśnienia są wyświetlane na dwóch wyświetlaczach ciekłokrystalicznych.

Wykonane prototypy znajdują się w Z-dzie Pomiaru Ciśnienia i Temperatury PIAP.

2. Badania wykonanych prototypów miały na celu ocenę poprawności konstrukcji, właściwości metrologicznych i użytkowych. Obejmowały one:
   - sprawdzenia w warunkach odniesienia właściwości metrologicznych takich jak błędy podstawowe wskazań, histereza pomiarowa, powtarzalność - pozwalające ustalić klasę dokładności prototypów,
   - sprawdzenia błędów dodatkowych w temperaturach otoczenia 5 i 40°C różnych od temperatury odniesienia,
   - sprawdzenia błędów dodatkowych w warunkach działania wibracji sinusoidalnych,
   - sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie ciśnieniem,
   - sprawdzenia wytrzymałości w warunkach użytkowania, przechowywania i transportu dotyczące temperatur w zakresie -25 do 55°C, wibracji sinusoidalnych, wilgoci, udarów mechanicznych,
   - sprawdzenia rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji.

   Wymienione wyżej badania stanowią badania pełne.

Oprócz wymienionych badań pełnych przeprowadzono szereg badań dodatkowych, których celem było określenie skuteczności wariantów kompensacji błędu temperaturowego.

3. Ocena wykonanej pracy

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań prototypów stwierdzono, że istnieje możliwość uzyskania założonych parametrów technicznych.

Dotyczy to:

a/ typoszeregu ciśnień /podciśnienia i nadciśnienia/ w granicach od -0,1 ÷ 0 MPa do 0 ÷ 6 MPa przy pomiarach ciśnień gazów /powietrza/,

b/ dokładności pomiaru w granicach 0,04% do 0,08%,

c/ możliwości pracy aparatury w temperaturach otoczenia w granicach od 5 do 40°C oraz w warunkach wibracji o amplitudzie przemieszczenia 0,35 mm i częstotliwości w granicach 10 ÷ 55 Hz,

d/ wytrzymałości na narażenia występujące w warunkach użytkowania, przechowywania i transportu,

e/ poprawności współpracy rezonatorowych czujników ciśnienia i mikroprocesorowego miernika cyfrowego µCMP-802 przy pomiarach ciśnienia gazów,

f/ możliwości spełniania założonych funkcji w tym możliwości współpracy z komputerem, drukarką oraz z czujnikami o wyjściowym sygnale analogowym.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają stwierdzić, że opracowane konstrukcje są poprawne i zapewniają uzyskanie założonych parametrów metrologicznych i użytkowych.

Obydwa warianty kompensacji temperaturowej, tzn. wbudowanie przetwornika temperatury do czujnika rezonatorowego oraz termostatowanie rezonatora są skuteczne, tzn. dodatkowe błędy temperaturowe są znacznie mniejsze od błędów czujników typu RCCB-1, które nie mają wbudowanych urządzeń do kompensacji temperaturowej.

Metoda termostatowania rezonatora daje jednak lepsze wyniki i ta będzie zalecana do produkcji.

4. Wykorzystanie wyników pracy

Wyniki pracy obejmowały zad. 3.1 a głównie badania prototypów zostaną wykorzystane w następnym zad. 4.1 tj. weryfikacji projektu technicznego i podjęciu decyzji o uruchomieniu produkcji przedmiotowej aparatury pomiarowej.

5. Przewidywane efekty wdrożeniowe

Przy opracowywaniu Karty Tematu /zał.nr 1 do umowy/ w roku 1988 określono efekty ekonomiczne z tytułu produkcji antyimportowej na 150 mln zł.
W zmieniających się warunkach gospodarczych i rynkowych oraz wobec istniejącej inflacji trudno jest przewidywać efekty ekonomiczne.
Aparatury pomiarowa na świecie jest b.droga i jej ceny mają również tendencje wzrostowe.

6. Wniosek końcowy

Wnioskuje się o kontynuację dalszych prac dotyczących aparatury pomiarowej do gazów tzn. o realizację zad. 4.1 wg Harmonogramu stanowiącego zał. Nr 3 do umowy.