

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

Wykonawcy inż. Cz. Bakalarski, ob. J. Chodakowski,
mgr inż. J. Fabisiak, inż. W. Juzwa,
mgr inż. A. Karbowniczek, ob. H. Sobstel,
mgr inż. Sz. Sokołowski, ob. T. Serzysko,
mgr inż. J. Szewczyk

Konsultant mgr inż. Leszek Guzy

Nr zlecenia
1076

Wzorcownicza aparatura pomiarowa
do sprawdzania czujników, przetworników
i mierników ciśnienia.

Etap II. Punkt kontr. 2. Projekt wstępny.
Wykonanie modeli aparatury wzorcowniczej.
Badania modeli.

CPBR nr 12.1, cel realiz. 23

Zleceniodawca Instytut Komputerowych Systemów Automatyki
i Pomiarów we Wrocławiu

Pracę rozpoczęto dnia maj 1987r

zakończono dnia 1987.11.30

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

Kierownik Zakładu

mgr inż. L. Guzy

dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

5

Egz. 1 MERA-PIAP-BOINTE

rysunków

Egz. 2 IKSAiP

fotografii

Egz. 3 IKSAiP

tabel

Egz. 4 MERA-PIAP-DPP

tablic

Egz. 5 MERA-PIAP-DPP

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5978

Analiza deskryptorowa

APARATURA WZORCOWNICZA. PROJEKT WSTĘPNY

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wstępne prace prowadzone w ramach punktu kontrolnego nr 2 etapu II nad rezonatorową aparaturą wzorcowiczą.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Sprawozdanie z pracy „Wzorcownicza aparatura pomiarowa do sprawdzenia czujników, przetworników i mierników ciśnienia.

Etap 1. Punkt kontr. 1. Opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych. - nr rejestr. 5829, zlec. 1076 w PIAP.

1. Przedmiot sprawozdania.

Przedmiotem sprawozdania są prace prowadzone w ramach 2-go punktu kontrolnego w celu realizacyjnym nr 23 wchodzącym w skład CPBR nr 12.1, do chwili przerwania prac przez Generalnego Wykonawcę.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą podjęcia pracy jest umowa nr 323/86 zawarta w dniu 86.12.29 pomiędzy Instytutem Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów we Wrocławiu jako Generalnym Wykonawcą Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego nr 12.1 pn. "Aparatura pomiarowa" a Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów w Warszawie jako Wykonawcą pracy badawczo-rozwojowej pt. "Wzorcownicza aparatura pomiarowa do sprawdzania czujników, przetworników i mierników ciśnienia" stanowiącej cel realizacyjny nr 23 planu realizacyjnego CPBR nr 12.1.

3. Przebieg opracowania.

W ramach dotychczas prowadzonych prac opracowano założenia techniczno-ekonomiczne stanowiące punkt kontrolny 1 etapu I wg w/w umowy. Założenia techniczno-ekonomiczne zostały przyjęte komisyjnie protokołem Nr 10/87 z dn. 15.05.1987r. Zgodnie z postanowieniem punktu V.3 w/w protokołu prace były kontynuowane w ramach punktu kontrolnego 2 etapu II "Projekt wstępny. Wykonanie modeli aparatury wzorcowniczej. Badania modeli".

Telexem nr 1206 Generalny Wykonawca /IKSAiP/ powiadomił Wykonawcę /MERA-PIAP/, że zgodnie z decyzją Komisji odbioru etapu 1 CPBR nr 12.1 przerywa się dalszą realizację tematu.

4. Omówienie tematyki prac rozpoczętych w ramach punktu kontrolnego 2.

W ramach punktu kontrolnego nr 2 "Projekt wstępny". Wykonanie modeli aparatury wzorcowniczej. Badania modeli" rozpoczęto szereg prac teoretycznych, konstrukcyjnych i doświadczalnych mających na celu w pierwszej kolejności opra-

cowanie modeli aparatury wzorcowniczej a następnie ich wykonanie i przebadanie. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć:

a/ studia nad literaturą dotyczącą aparatury rezonatorowej produkowanej za granicą. Studia objęły kilkadziesiąt pozycji stanowiących artykuły w czasopismach lub książkach zagranicznych i polskich, opisy patentowe oraz informacje naukowo-techniczne,

b/ analizę rozwiązań konstrukcyjnych różnych typów rezonatorów w aspekcie ich przydatności do pomiarów różnych wartości ciśnień i mediów pomiarowych w obszarze od $-0,1$ do 100 MPa.

Zgodnie z założeniami analizę skoncentrowano na czujnikach rezonatorowych, membranowych, cylindrycznych i prętowych z rezonatorami wykonanymi z materiałów ferromagnetycznych,

c/ analizę podstaw teoretycznych, rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych rezonatorów prętowych.

Analizę powyższą przeprowadzono pod kątem ustalenia możliwości zastosowania rezonatorów ~~wyższych~~ prętowych do pomiarów różnych ciśnień /podciśnień, nadciśnień, ciśnienia absolutnego/ oraz różnych mediów pomiarowych /gazy, ciecze/.

Ustalono wstępnie, że zostaną opracowane koncepcyjnie oraz wykonane modele doświadczalne rezonatorów prętowych na ciśnienia od $-0,1$ do 100 MPa i poddane badaniom przy zastosowaniu różnych czynników /np. woda, olej, spirytus, powietrze, gaz/ przy pomiarach podciśnienia, nadciśnienia i ciśnienia absolutnego. W wyniku badań modeli miała zostać ustalona ich przydatność do określonych pomiarów,

d/ dobór i obliczenia teoretyczne parametrów konstrukcyjnych rezonatorów prętowych. W wyniku obliczeń dobrano wymiary membrany /element sprężysty/ i rezonatora prętowego z elinwaru tytanowego dla ciśnień w zakresie od $-0,1$ do 100 MPa,

e/ opracowanie konstrukcji modeli zespołów rezonatorów prętowych dla zakresów ciśnień od 0 do $0,1$; $0,16$; $0,25$;

0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60 i 100 MPa.

~~Zaprojektowany układ.~~ Projekt przewiduje dwa warianty rozwiązania połączenia rezonatora z membraną: poprzez spawanie lub połączeniem śrubowym.

Rysunki konstrukcyjne membran, rezonatorów oraz innych części niezbędnych do zespołu rezonatora prętowego przekazano do wykonania do Działu Produkcji MERA-PIAP,

f/ opracowanie koncepcji układu wzbudzająco-detekcyjnego do współpracy z rezonatorem prętowym,

g/ analizę podstaw teoretycznych, rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych rezonatorów cylindrycznych.

Analizę powyższą prowadzono pod kątem możliwości zastosowania rezonatorów cylindrycznych w aparaturze wzorcowniczej do pomiarów ciśnienia /podciśnienia, nadciśnienia i ciśnienia absolutnego/ różnych czynników mierzonych.

W wyniku analizy ustalono wstępnie, że rezonatory cylindryczne będą stosowane do pomiarów w/w ciśnień czynników gazowych w obszarze ciśnień od -0,1 do 6 MPa. Możliwość zastosowania rezonatorów cylindrycznych do pomiarów ciśnień cieczy miała być sprawdzona po wykonaniu modeli doświadczalnych, w trakcie ich badań,

h/ dobór parametrów konstrukcyjnych rezonatora cylindrycznego /~~z~~łoczonego i szlifowanego/. W wyniku doboru ustalono wymiary rezonatora cylindrycznego dla wymienionych w/g/ ^{punkcie} ciśnień.

Do Działu Produkcji MERA-PIAP zlecono wykonanie 25 szt. rezonatorów cylindrycznych o grubościach ścianki /powłoki/: 0,07; 0,08; 0,09; 0,12; 0,20; 0,29; 0,40; i 0,50 mm z elinwaru tytanowego. Wykonanie rezonatorów o grubościach ścianek 0,045; 0,06; 0,10; 0,15; 0,21; 0,22 przewidywano w późniejszym terminie, po realizacji zamówienia na elinwar tytanowy przez hutę w Strzemieszycach,

i/ analizę możliwości wykonania rezonatorów cylindrycznych spawanych i tłoczonych.

Z uwagi na trudności wykonawcze rezonatorów cylindrycznych wymienionych w h/ ^{punkcie} oraz zagadnienia oszczędności materiałowych

rozważono koncepcję opracowania rezonatorów cylindrycznych, w których cylinder uzyskuje się metodą spawania dna z rurą zwijaną z blachy lub metodą tłoczenia kubka,

- j/ analizę rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych rezonatorów membranowych.

Powyższą analizę prowadzono głównie pod kątem ustalenia możliwości stosowania rezonatora membranowego do pomiaru podciśnień w zakresie od $-0,1 + 0$ MPa oraz nadciśnień w zakresie $0 + 0,1$ MPa.

Wśród wielu problemów do rozwiązania są zagadnienia związane z doбором materiału na membranę i technologię jej wykonywania. Jednym z najbardziej odpowiednich materiałów jest elinwar tytanowy w postaci taśmy o grubości $0,1 + 0,3$ mm. Wobec braku na rynku krajowym w/w taśmy przyjęto do dalszych prac dwa warianty wykonywania membran. Pierwszy wariant dotyczy membrany wykonanej metodą skrawania z elinwaru tytanowego, dostępnego w kraju w postaci pręta kwadratowego. Drugi wariant dotyczy membrany wykonanej z taśmy ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej /o właściwościach ferromagnetycznych/ spawanej na obrzeżu, plazmowo, do korpusu. Wyniki badań doświadczalnych mogą dać odpowiedź, który z wariantów jest poprawny,

- k/ opracowanie koncepcji układu pobudzająco-odczytującego dostosowanego do podtrzymywania /pobudzania/ i „odczytywania” drgań rezonatorów cylindrycznych.

W wyniku opracowania przewiduje się następujące warianty układu:

- układ elektromagnetyczny składający się z układu wzbudzenia elektromagnetycznego z magnesem AlNiCo oraz z układu odczytującego magnetycznego z głowicą magnetofonową,
- układ elektromagnetyczno-fotoelektryczny składający się z elektromagnetycznego układu wzbudzenia z magnesem SmCo oraz czujnika fotoelektrycznego /emiter-diody na podczerwień, detektor-fototranzystor/,
- układ elektromagnetyczny składający się z elektromagnetycznego układu wzbudzenia z magnesem SmCo oraz czujnika magnetycznego.

W wyniku badań powyższych układów, po ich wykonaniu zamierzano uzyskać odpowiedź w zakresie:

- skuteczności metody dla określonej grubości ścianki rezonatora cylindrycznego,
- wrażliwości układu na odległość układu wzbudzenia i „odczytującego” względem ścianki rezonatora cylindrycznego,

1/ opracowanie szczegółowych założeń konstrukcyjnych i wytycznych do opracowania miernika cyfrowego aparatury wzorcowniczej.

W oparciu o podstawowe dane zawarte w założeniach techniczno-ekonomicznych /sprawozdanie z punktu kontrolnego nr 1/^{opracowano} szczegółowe założenia dla miernika cyfrowego zawierające:

- algorytmy podstawowe /ciśnienie, różnica ciśnień, stosunek ciśnień/,
- algorytmy dodatkowe /obliczanie błędu sprawdzanego przyrządu, wzorcowanie czujników rezonatorowych, wyświetlanie okresu drgań rezonatorów/,
- spełniane funkcje,
- wydruk wyników,
- wymagania konstrukcyjne i metrologiczne,

2/ prace związane z zakupem aparatury kontrolnej z drugiego obszaru płatniczego.

W związku z przewidywaną koniecznością zakupu aparatury kontrolnej opracowano na życzenie IKSAiP, w oparciu o posiadane karty katalogowe i prospekty, wykaz aparatury kontrolnej. Po uzyskaniu telefonicznej informacji z IKSAiP o możliwości przydzielenia dewiz na zakup niezbędnej aparatury kontrolnej opracowano treść wystąpień do szeregu firm dla uzyskania ofert.

Były to firmy: Ametek Mansfield Green Division; Paroscintific, Ruska Instrument Corporation, Desgraudes Hoot. Sa. Constructeurs; Wallace and Tiernan Limited; Mensor Corporation.