

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

67 463

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 29.IV.1969 (P 133 270)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.II.1973

KL. 42o, 15

MKP G01p 3/62

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Tadeusz Hanusz

Właściciel patentu: Aeroklub Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, Warszawa (Polska)

Urządzenie do sprawdzania kompensatorów wariometrów energii całkowitej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do sprawdzania kompensatorów wariometrów energii całkowitej pracujących w układzie kompensacyjnym. Przeznaczeniem kompensatora wariometru energii całkowitej jest wytwarzanie w naczyniu wyrównawczym, zmian ciśnień równych zmianom, jakie równocześnie w obwodzie ciśnienia statycznego zasilającym wariometr, wytwarzają eliminowane ze wskazań wariometru składowe dynamiczne prędkości pionowej lotu, na skutek czego zmiany te doprowadzone równocześnie do obu końców wariometru kompensują się wzajemnie nie powodując wychyłu wskaźnika. Jak wynika z zasady zachowania energii, w obwodzie ciśnienia całkowitego, dynamiczne składowe prędkości pionowej lotu wywołują zmiany ciśnienia statycznego i dynamicznego równe sobie co powoduje, że sumaryczne zmiany ciśnień wywołane w obwodzie ciśnienia całkowitego przez te składowe, są dwukrotnie wyższe od zmian jakie pod ich wpływem występują w obwodzie ciśnienia statycznego. W związku z powyższym kompensator realizuje swoje zadanie pracując w charakterze reduktora, redukującego dwukrotnie zmiany ciśnień przewodzone przezeń z obwodu ciśnienia całkowitego do naczynia wyrównawczego.

Warunkiem uzyskania dwukrotnej redukcji przewodzonych przez kompensator zmian ciśnień jest, by zmiany sprężu adiabatycznego wywołanego w naczyniu wyrównawczym przez defor-

2

macje membrany kompensatora były równe zmianom różnicy ciśnień te deformacje wywołujących, co w matematycznym ujęciu zagadnień termodynamicznych i sprężystych wyraża się w postaci

5 równości $C_H = 1,4 \frac{P_{SH}}{V}$ podającej zależność pomiędzy sztywnością objętościową membrany kompensatora $C_H = \frac{dp}{dV}$ (gdzie dp — przyrost różnicy ciśnień, który deformując membranę wywołuje zmianę objętości komory kompensatora o dV a wielkościami: p_{SH} — ciśnienie statyczne panujące na wysokości H przy której kompensator ma zapewnić kompensację zupełną, V — objętość naczynia wyrównawczego, $1,4$ — wykładnik adiabaty dla powietrza.

Zgodnie z podaną równością produkowane do chwili obecnej kompensatory o niezmienniej sztywności objętościowej membrany C_H zapewniają kompensację zupełną przy wysokości lotu $H=1550$ m współpracując z naczyniem wyrównawczym o standardowej pojemności 425 cm³. W związku z powyższym dotychczasowa metoda sprawdzania kompensatorów sprowadzała się do pomiaru stałej C_H co było realizowane przy pomocy układu pomiarowego pokazanego na rysunku fig. 2. Do końcówki N należy przyłączyć źródła nadciśnienia, a do końcówki P źródła podciśnienia. Manipulując zaworami przy końcówkach N i P należy zmieniać skokowo w granicach 0+300 mm H₂O nad-

ciśnienie wskazywane przez manometr M, utrzymując równocześnie zerowe wskazania manometru pochyłego i dokonując każdorazowo odczytu zmiany objętości na podziałce biurety B. Iloraz odczytanego każdorazowo na podziałce manometru M nadciśnienia przez odpowiadającą mu zmianę objętości odczytaną na podziałce biurety B winien być równy wymaganej wartości stałej C_H . Powyższy sposób sprawdzania kompensatorów jest bardzo pracochłonny, a umożliwia jedynie stwierdzenie czy badany kompensator współpracując z normalnym naczyniem wyrównawczym, spełnia warunki kompensacji zupełnej dla założonej standardowej wysokości lotu i nie jest zadowalający wobec pojawiania się konstrukcji kompensatorów o nastawnej wartości stałej C_H , zapewniających kompensację zupełną przy różnych wysokościach lotu.

Celem wynalazku jest umożliwienie sprawdzania oprócz kompensatorów zwykłych, zapewniających kompensację zupełną dla jednej standardowej wysokości lotu, sprawdzania również kompensatorów nastawnych, zapewniających kompensację zupełną przy różnych wysokościach lotu, przy obniżonej pracochłonności zabiegów związanych z przeprowadzaniem sprawdzania.

Urządzenie do sprawdzania kompensatorów wariometrów energii całkowitej według wynalazku posiada zasilacz urządzenia z którego testowe zmiany ciśnień doprowadzane do końcówki wariometru połączonego z obwodem ciśnienia statycznego instalacji szybowca, są dwukrotnie niższe od testowych zmian ciśnień doprowadzonych z zasilacza do króćca badanego kompensatora, połączonego z obwodem ciśnienia całkowitego.

Wynalazek zostanie wyjaśniony bliżej na przykładzie wykonania przedstawionego na fig. 1 rysunku, który przedstawia schemat układu pomiarowego. Urządzenie składa się z akumulatora ciśnienia 1 połączonego przez zawór iglicowy 2 ze zbiornikiem ciśnienia zmiennego 3, który połączony jest również z jednym króćcem badanego kompensatora 7 i końcem rurki włoskowatej (element tłumiący przepływ) 4 połączonej szeregowo z rurką włoskową 5 o takiej samej oporności przepływu, której drugi koniec łączy się z przestrzenią pomieszczenia pomiarowego, przy czym miejsce połączenia rurek włoskowatych 4 i 5 połączone jest z króćcem wariometru 6 łączonym z obwodem ciśnienia statycznego, a drugi króćce wariometru 6 połączony jest z drugim króćcem badanego kompensatora 7 oraz z naczyniem wyrównawczym 8 którego pojemność zmienia tłok 9 przestawiany posuwistym ruchem uchwytu 14 zamocowanego obrotowo na drążku tłoka 15.

Obrót uchwytu 14 wokół osi drążka 15 pozwala za pośrednictwem sprzężonej z nim krzywki 13 oddziaływującej na stopkę 12 przeciwtłoka 11, wywoływać spęczenie gumowego uszczelnienia 10 mające na celu ustalenie nastawionego położenia tłoka 9, oraz uszczelnienie naczynia wyrównawczego 8. Drążek tłoka 15 posiada przymocowany do niego krzyżowy wskaźnik 17 pod którym przesuwają się wykres krzywej logarytmicznej 16

połączony sztywno ze skalą wysokości 18. Podwójna marka wskazowa 19 ustawiona jest w położeniu wskazującym, na przymocowanej nieruchomo do obudowy skali ciśnień 20, wartość ciśnienia panującego w przestrzeni pomieszczenia pomiarowego.

Sposób działania urządzenia polega na tym, że wywołane przez manipulację zaworem 2 zmiany ciśnień w zbiorniku 3 rozkładają się wzdłuż rurek włoskowatych 4 i 5 stanowiących dzielnik ciśnień o stosunku podziału 1:2, dzięki czemu testowe zmiany ciśnienia doprowadzane z dzielnika do badanego wariometru energii całkowitej symulują zmiany ciśnień wytwarzane w obwodach ciśnienia statycznego i całkowitego przez składowe dynamiczne pionowej prędkości lotu. Gdy badany kompensator wariometru energii całkowitej spełnia warunek kompensacji zupełnej, wówczas na testowe zmiany ciśnień nie reaguje wychyłem wskaźnika. Z uwagi na to, że prawidłowość pracy dzielnika ciśnień uwarunkowana jest niezmiennością ciśnienia na wylocie rurki włoskowatej 5 połączonym z przestrzenią pomieszczenia pomiarowego, w pokazanym na fig. 1 przykładzie wykonania, wylot rurki włoskowatej 5 połączony jest z atmosferą, w związku z czym średnie ciśnienie panujące w układzie podczas pomiaru, wokół którego to ciśnienia odbywają się testowe zmiany ciśnień, jest równe ciśnieniu atmosferycznemu.

Wobec powyższego sprawdzenie czy kompensator zapewnia warunki kompensacji zupełnej dla różnych wysokości lotu H którym odpowiadają ciśnienia statyczne p_{SH} , została w przykładowym wykonaniu pokazanym na fig. 1 umożliwiona dzięki wykorzystaniu wynikającego z równania

kompensacji zupełnej $C_H = 1,4 \frac{P_{SH}}{V}$ wniosku mówiącego że kompensator o stałej sztywności objętościowej C_H zapewnia warunki kompensacji zupełnej gdy $\frac{P_{SH}}{V_n} = \text{const} = \frac{P_s \text{ pom}}{V_{\text{pom}}} = \frac{P_{\text{atm}}}{V_{\text{pom}}}$ gdzie

V_n — objętość standardowa naczynia wyrównawczego przy której kompensator o sztywności objętościowej C_H zapewnia kompensację zupełną przy ciśnieniu średnim w układzie równym p_{SH}
 V_{pom} — zmienna objętość naczynia wyrównawczego łączonego w czasie sprawdzania w miejsce normalnego naczynia wyrównawczego o objętości standardowej, nastawiana stosownie do wysokości lotu, przy której badany kompensator współpracując z naczyniem wyrównawczym o standardowej objętości zapewni kompensację zupełną, oraz do ciśnienia atmosferycznego panującego podczas pomiaru w przestrzeni pomieszczenia pomiarowego. Przedstawiony na fig. 1 układ odczytowy urządzenia składający się z krzyżowego wskaźnika 17, krzywej logarytmicznej 16 połączonej sztywno ze skalą wysokości 18, podwójnej marki wskazowej 19 oraz nieruchomej skali ciśnień 20 jest analo-

giem ostatniej równości $\frac{P_{SH}}{V_n} = \frac{P_{\text{atm}}}{V_{\text{pom}}}$ przekształconej do postaci

$$y = \frac{N \cdot \log / (\log V_n - \log p_{sH}) + \log p_{atm.} /}{F} \cdot K$$

gdzie y — przesunięcie tłoka regulującego objętość naczynia wyrównawczego $V_{pom.}$, F — powierzchnia tłoka K — współczynnik proporcjonalności uwzględniający wymiary skal.

Po włączeniu kompensatora w układ pomiarowy, manipulując zaworem 2 należy spowodować testowe zmiany ciśnień zasilających układ. Podwójną markę wskazową 19 ustawić według skali 20 w położenie odpowiadające wartości ciśnienia atmosferycznego panującego w pomieszczeniu pomiarowym i przesuwając tłokiem (zmiana y) doprowadzić do zaniku reakcji wariometru na testowe zmiany ciśnień. Po ustaleniu położenia tłoka przesunąć wykres krzywej logarytmicznej 16 w takie położenie, by środek krzyża wskaźnika krzyżowego 17 znalazł się na krzywej, po czym dokonać odczytu wysokości H dla której badany kompensator

realizuje kompensację zupełną przy współpracy z naczyniem wyrównawczym o standardowej pojemności, którą to wysokość marka wskazowa 19 wskazuje na skali wysokości 18.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do sprawdzania kompensatorów wariometrów energii całkowitej, **znamiennie tym**, że posiada zasilacz urządzenia składający się z kolejno połączonych akumulatora ciśnienia (1) zaworu iglicowego (2) zbiornika ciśnień zmiennych (3) oraz rurek włoskowatych (4 i 5), z którego testowe zmiany ciśnień doprowadzone do króćca wariometru (6) przeznaczonego do połączenia z obwodem ciśnienia statycznego, są dwukrotnie niższe od zmian ciśnień doprowadzonych z tego zasilacza do tego króćca badanego kompensatora (7), który przeznaczony jest do połączenia z obwodem ciśnienia całkowitego.

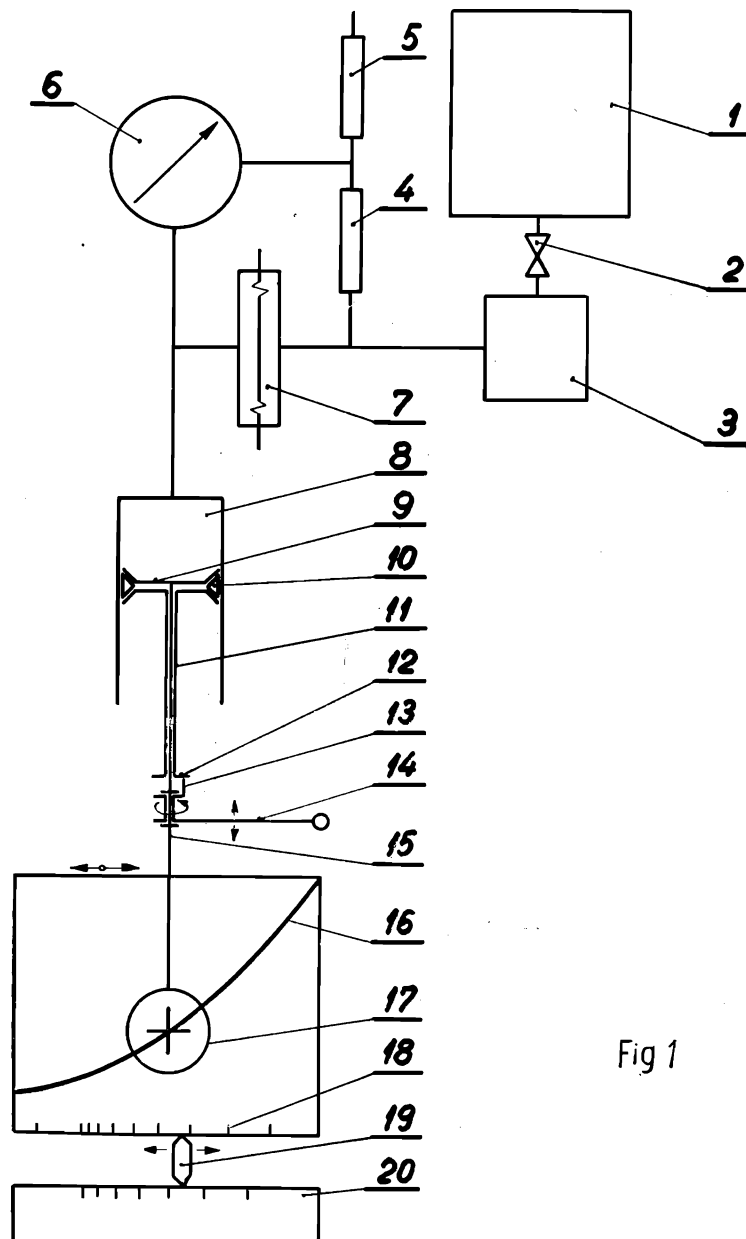
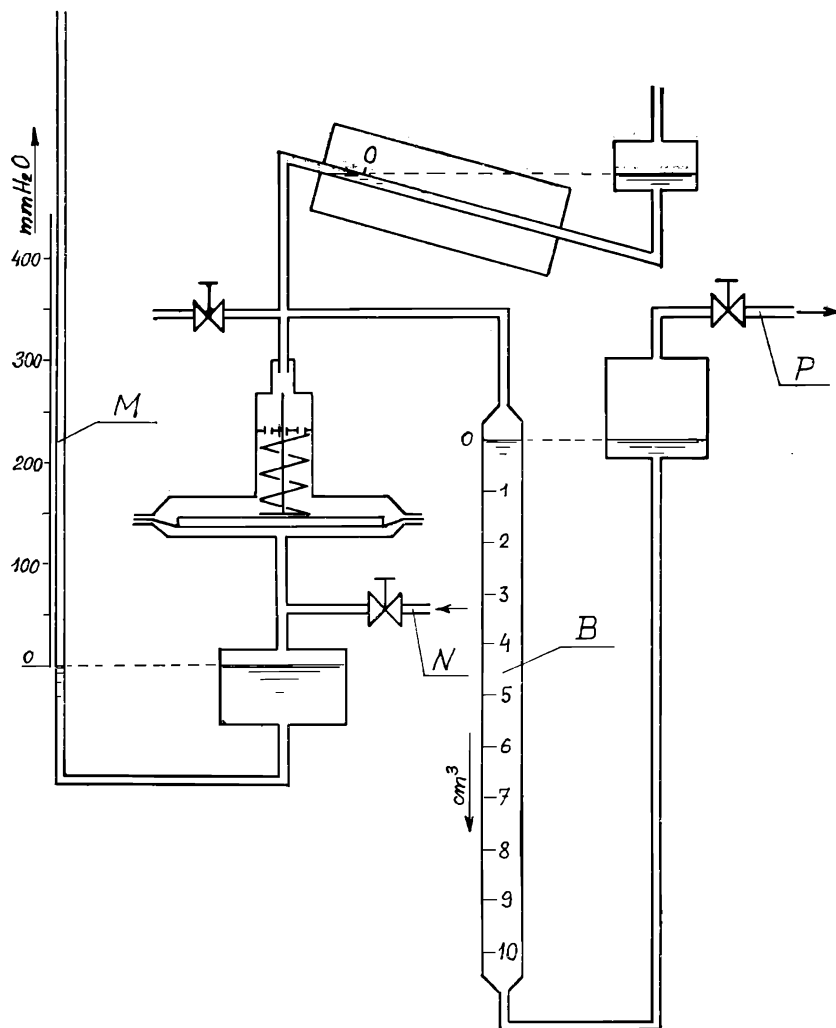


Fig 1

*Fig. 2*