



OPIS PATENTOWY

60 178

Patent dodatkowy
do patentu

K1. 42 o, 15

Zgłoszono: 15.II.1968 (P 125 267)

Pierwszeństwo:

MKP G 01 p, 5/06

Opublikowano: 25.IV.1970

UKD

Twórca wynalazku: inż. Hilary Grupiński

Właściciel patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II
Przedsiębiorstwo Państwowe, Warszawa (Polska)

Wariometr skrzydełkowy z kompensacją termiczną

1

Przedmiotem wynalazku jest wariometr skrzydełkowy z kompensacją termiczną, przeznaczony do pomiaru prędkości pionowej obiektu latającego, a więc prędkości wznoszenia i opadania, oraz kontrole lotu poziomego.

Pomiar prędkości jest oparty na pomiarze różnicy ciśnienia statycznego otoczenia oraz pewnego ciśnienia porównawczego. W tym celu wykorzystuje się naczynie o stałej objętości połączone z atmosferą za pomocą, na przykład przewodu włoskowatego. Zmiany ciśnienia otoczenia powodują powstanie różnicy ciśnień pomiędzy wnętrzem tego naczynia a otoczeniem. Wyrównanie ciśnień następuje z pewnym opóźnieniem z uwagi na przepływ przez rurkę włoskową. Oczywiście, różnica ciśnień będzie tym większa, im ciśnienie zewnętrzne będzie zmieniać się szybciej. Rolę rurki włoskowej w wariometrze skrzydełkowym spełnia szczelina między skrzydełkiem a ścianką komory.

Zmiany temperatury otoczenia mają istotny wpływ na wskazania wariometrów. Według atmosfery wzorcowej temperatura otoczenia zmienia się liniowo od $+15^{\circ}\text{C}$ na poziomie morza do $-56,5^{\circ}\text{C}$ na wysokości 11 000 m, przy czym powyżej tej wysokości przyjmowana jest za stałą. Dlatego zakres zmian temperatury otoczenia dla wszystkich przyrządów pokładowych, w tym i wariometrów, przyjmują się od 50°C , co odpowiada na przykład startowi w upalny dzień, do -60°C w locie na dużej wysokości. Zmiany temperatury otoczenia wywo-

2

łują wiele zjawisk, które można podzielić w zasadzie na cztery grupy. Pierwsza grupa to zmiany wymiarów części składowych przyrządu, które mogą spowodować zmianę położenia mechanizmu. Odpowiedni dobór materiałów i luzów pozwala na wyeliminowanie takiego wpływu zmian temperatury. Następna grupa związana jest ze zmianą lepkości olejów smarnych, której wpływ eliminuje się użyciem smarów specjalnych o niskiej temperaturze krzepnięcia, względnie stosuje się konstrukcje, w których punkty ruchome mogą pracować bez smarów. Trzecia grupa tych zjawisk do zmiany modułu sprężystości materiału elementów sprężystych. Wprowadzenie do mechanizmu przyrządu elementów reagujących samoczynnie na zmianę temperatury zapewnia odpowiednią poprawkę. Ostatnia grupa to właściwie zmiana lepkości powietrza i ciśnienia, które wpływają na szybkość przepływu powietrza przez szczelinę pomiędzy skrzydełkiem a ścianką komory, co w konsekwencji powoduje błąd wskazań wariometru, na przykład w temperaturze ujemnej wskazania były zaniżone.

Znane wariometry skrzydełkowe kompensacji termicznej nie posiadały, względnie realizuje się ją na drodze zmiany szczeliny pomiędzy ścianką korpusu wariometru a jego skrzydełkiem. Przez dobór odpowiednich materiałów na te elementy uzyskuje się różną ich wydłużenie, co w efekcie daje szczelinę o różnej wartości. Przez tę szczelinę następował przepływ powietrza pomiędzy komorami dając

zmniejszenie lub zwiększenie wychylenia wskazówek. Efektem tych zmian jest pewnego rodzaju kompensacja termiczna, która jednakże w rezultacie nie zapewniała wymaganej jakości przyrządu. Problem sterowania tą szczeliną przez dobór materiałów jest bardzo utrudniony i nie zawsze kontrolowany.

Celem wynalazku jest usunięcie tych niedomagań wariometrów skrzydełkowych, a mianowicie wprowadzenie do nich kompensacji termicznej w pełni kontrolowanej w zakresie temperatur ujemnych i dodatnich.

Zgodnie z postawionym zadaniem, kompensację termiczną uzyskuje się według wynalazku dzięki temu, że przewód łączący termos z komorą wariometru lub ta komora są połączone dodatkowym przewodem, który poprzez zawór reagujący samoczynnie na zmianę temperatury łączy je z wnętrzem puszki. W ten sposób uzyskuje się dodatkowy przepływ pomiędzy tymi przestrzeniami. Przepływ ten jest ciągle jednak regulowany zaworem w ten sposób, że ze spadkiem temperatury zawór przymyka się, zwiększając różnicę ciśnień działających na skrzydełko, przez co kąt obrotu skrzydełka zwiększa się. Działanie takie jest korzystne z uwagi na ujemny błąd wariometru w temperaturze ujemnej, to znaczy skrzydełko wychyla się o zbyt mały kąt. W temperaturze wyższej działanie jest odwrotne. Zastosowanie takiej kompensacji termicznej umożliwia zmniejszenie błędów wariometrów skrzydełkowych do minimum i poprawia znacznie dokładność wskazań przyrządu. Podnosi to jakość klasy przyrządu, a ponadto umożliwia wyeliminowanie skrzydełka inwarowego i zastąpienie go skrzydełkiem antymagnetycznym. Inną zaletą jest zmniejszenie pracochłonności montażu wariometru.

Wynalazek jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia wariometr w przekroju poprzecznym prostopadłym do osi obrotu skrzydełka.

Jak pokazano na rysunku, w cylindrycznym korpusie 1 znajduje się nieruchomy klin 2 oraz obrotowo zamocowane skrzydełko 3, które razem dzielą przestrzeń korpusu 1 na dwie komory 4 i 5. W ścian-

kach komory 1 wykonane są dwa przewody 6 i 7, których wloty do komór 4 i 5 znajdują się w pobliżu klina 2. Ponadto przewód 6 jest połączony z dodatkowym przewodem 8, który jest przymykany zaworem 9, zamocowanym na dźwigni bimetalowej 10.

Do komory 5 przewodem 7 doprowadzone jest ciśnienie statyczne otoczenia, natomiast do komory 4 przewodem 6 ciśnienie porównawcze. Na skrzydełko 3 działa siła wynikająca z ciśnień panujących w komorach 4 i 5. Jest ona, przyłożona do środka skrzydełka 3 dając moment równoważony momentem włosa (nie pokazanego na rysunku). Do skrzydełka 3 zamocowana jest wskazówka (nie pokazana na rysunku) która uwidacznia jego wychylenia, a tym samym prędkość pionową. Ciśnienia pomiędzy komorami 4 i 5 wyrównują się w czasie poprzez szczelinę między skrzydełkiem 3 a korpusem 1. Przez przewód 8, następuje dodatkowy przepływ do puszki, który jest regulowany samoczynnie za pomocą zaworu 9. W przypadku spadku temperatury zawór przymyka się zmniejszając przepływ przez przewód 8, co w konsekwencji zwiększa ciśnienie w komorze 4. Wzrost ciśnienia w komorze 4 powoduje większe wychylenie skrzydełka 3 kompensując błędy wariometru.

Ze wzrostem temperatury działanie zaworu jest odwrotne dające zmniejszenie ciśnienia w komorze 4 i związane z tym zmniejszenie wychylenia skrzydełka 3. Dźwignia bimetalowa 10 oparta jest na znanym zjawisku odkształcania pod wpływem różnej rozszerzalności liniowej elementów z sobą złączonych.

Zastrzeżenie patentowe

Wariometr skrzydełkowy z kompensacją termiczną, **znamienny tym**, że przewód (6) lub komora (4) ciśnienia porównawczego są połączone dodatkowym przewodem (8) z wnętrzem puszki poprzez zawór (9) sterowany samoczynnie elementem (10) czującym na zmiany temperatury powodując przymykanie zaworu (9) w przypadku spadku temperatury i odwrotnie.

