

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 101754

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 06.09.74 (P. 173928)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.76

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1979

Int. Cl.² .G01P 3/42

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Stefan Wilk, Leopold Osmecki

Uprawniony z patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Napędów Lotniczych,
Rzeszów (Polska)

Przyrząd do pomiaru obrotów turbin gazowych z odczytem analogowo-cyfrowym

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do pomiaru obrotów turbin gazowych z odczytem analogowo-cyfrowym zwłaszcza dla lotniczych silników turbinowych na stoiskach hamownianych przy użyciu jako nadajnika impulsów trójfazowej prądniczki tachometrycznej o dwóch parach biegunów.

Stan techniki. Znany i stosowany w przemyśle lotniczym na stoiskach hamownianych jest miernik obrotów składający się z trójfazowej prądniczki tachometrycznej, będącej nadajnikiem obrotów połączony elektrycznie z elektromechanicznym obrotomierzem pokładowym zaopatrzonym we wskaźnik wychyłowy pozwalający na odczyt prędkości kątowej w procentach ze skali przyrządu według położenia ruchomej wskazówki z dokładnością do 15%. Równolegle z obrotomierzem pokładowym połączony jest elektromechaniczny obrotomierz precyzyjny o rozszerzonej skali odczytowej pozwalający na odczyt prędkości kątowej z dokładnością do 0,2% w stosunku do pełnego zakresu pomiarowego. Obrotomierze te nie pozwalają jednak na analogową rejestrację mierzonych obrotów.

Znane są również mierniki obrotów składające się ze sprzężonego z wirującym wałem elektromagnetycznego lub fotoelektrycznego nadajnika impulsów, który wytwarza ciąg impulsów elektrycznych o częstotliwości proporcjonalnej, do mierzonej prędkości kątowej wału silnika i układu elektronicznego do pomiaru częstotliwości impulsów z odczytem analogowym lub cyfrowym. Przyrządy te jednak nie zawsze mogą być stosowane na stoiskach hamownianych ze względu na konieczność instalowania dodatkowego nadajnika impulsów obok typowej prądniczki tachometrycznej co często jest technicznie bardzo kłopotliwe, zwłaszcza jeżeli chodzi o rejestrację obrotów silnika zainstalowanego na płatowcu.

Cel wynalazku. Celem wynalazku jest uzyskanie możliwości pomiaru i równoczesnego odczytu cyfrowego i analogowego w procentach mierzonych obrotów wału silnika turbinowego, podwyższenie dokładności pomiaru do 0,1 procenta, stworzenie możliwości rejestracji cyfrowej i analogowej obrotów przy zastosowaniu jako nadajnika obrotów typowej lotniczej trójfazowej prądniczki tachometrycznej o dwóch parach biegunów.

Istota wynalazku. Postawiony cel został osiągnięty przez elektryczne połączenie trójfazowej prądniczki tachometrycznej jako nadajnika obrotów z układem kształtowania i powielania impulsów, który trójfazowy

sygnał z prądniczki tachometrycznej przekształca w sygnał jednofazowy i powiela jego częstotliwość sześciokrotnie. Powielony sześciokrotnie jednofazowy sygnał zostaje podany poprzez wzmacniacz napięciowy na układ różniczkująco-prostowniczy i przerzutnik monostabilny w których następuje dalsze dwukrotne powielenie częstotliwości sygnału tak, że na wyjściu przyrządu otrzymuje się sygnał prostokątny o częstotliwości dwunastokrotnie powielonej w stosunku do częstotliwości jaką posiadał sygnał wytworzony przez prądniczkę tachometryczną. Otrzymany w ten sposób sygnał po dodatkowym wzmocnieniu przez wzmacniacz mocy jest kierowany na impulsowe wyjście przyrządu służące do podłączenia cyfrowego miernika częstotliwości, jako cyfrowego wskaźnika mierzonych obrotów w procentach i jednocześnie kierowany jest na układ analogowego miernika częstotliwości wraz ze wskaźnikiem wychyłowym oraz poprzez wzmacniacz wyjściowy i układ prostowniczo-filtrujący na wyjście analogowe służące do podłączenia zewnętrznego rejestratora analogowego obrotów.

Uzyskane w przyrządzie według wynalazku dwunastokrotne powielenie częstotliwości sygnału otrzymanego z prądniczki tachometrycznej, sprzężonej mechanicznie z wirującym wałem silnika turbinowego jest tak dobrze, że przy obrotach nominalnych wału silnika turbinowego przyjętych jako sto procent obroty prądniczki tachometrycznej wynoszą 2500 obr/min, pozwala otrzymać na wyjściu przyrządu sygnał o częstotliwości dokładnie 1000 Hz co stanowi 100% obrotów wału silnika turbinowego.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest zwiększenie dokładności pomiaru obrotów do 0,1%, stworzenie możliwości rejestracji mierzonych obrotów w sposób cyfrowy i analogowy przy stosowaniu jako nadajnika obrotów typowej trójfazowej prądniczki tachometrycznej.

Opis rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, który przedstawia schemat blokowy elementów przyrządu.

Przykład wykonania wynalazku. Przyrząd do pomiaru obrotów turbin gazowych z odczytem analogowo-cyfrowym współpracuje z trójfazową prądniczką tachometryczną będącą nadajnikiem obrotów, która jest mechanicznie sprzężona poprzez przekładnię zębatą z wirującym wałem silnika turbinowego, przy czym przełożenie między wirującym wałem silnika turbinowego, a prądniczką tachometryczną jest tak dobrane, że przy obrotach nominalnych wirującego wału silnika turbinowego przyjętych jako 100 procent prądniczka tachometryczna uzyskuje obroty 2500 obr/min.

Prądniczka tachometryczna elektrycznie sprzężona jest z przyrządem według wynalazku. Trójfazowy sygnał prądniczki tachometrycznej jest podawany na układ kształtowania i powielania częstotliwości impulsów 1 w których następuje przekształcenie trójfazowego sygnału z prądniczki tachometrycznej na sygnał jednofazowy oraz sześciokrotne powielenie jego częstotliwości. Następnie sygnał zostaje podany na układ wzmacniacza napięciowego 2, układ różniczkująco-prostowniczy 3 i przerzutnik monostabilny 4 połączonych szeregowo w których uzyskuje się dalsze dwukrotne powielenie częstotliwości sygnału oraz jego ukształtowanie w sygnał prostokątny o dwunastokrotnie powielonej częstotliwości w stosunku do sygnału otrzymanego z prądniczki tachometrycznej. Sygnał ten po wzmocnieniu we wzmacniaczu mocy 5 jest podany na wyjście impulsowe 6 przeznaczone do podłączenia cyfrowego miernika częstotliwości, na układ prostowniczo-filtrujący 8 i dalej na wyjście analogowe 9 oraz na układ analogowego miernika częstotliwości 7 zawierający wskaźnik wychyłowy.

Sygnał z prądniczki tachometrycznej jest przetworzony w przyrządzie według wynalazku na sygnał jednofazowy o częstotliwości powielonej dwunastokrotnie proporcjonalnej do prędkości kątowej wału silnika turbinowego i wynoszącej na wyjściu 6 przyrządu 1000 Hz przy obrotach nominalnych wału silnika turbinowego przyjętych jako 100 procent. Pomiar częstotliwości tego sygnału typowym miernikiem częstotliwości pozwala na odczyt mierzonych obrotów wału silnika turbinowego w procentach, przy czym 1000 Hz jest odczytywane jako 100%, a dokładność pomiaru wynosi 0,1% w całym zakresie mierzonych obrotów. Równocześnie na wyjściu analogowym 9 otrzymuje się sygnał analogowy proporcjonalny do mierzonych obrotów przeznaczony doysterowania analogowego rejestratora obrotów. Ponadto z wyjścia cyfrowego miernika częstotliwości podłączonego do wyjścia 6 możliwa jest cyfrowa rejestracja mierzonych obrotów.

Przyrząd do pomiaru obrotów turbin gazowych z odczytem analogowo-cyfrowym może być stosowany do pomiaru obrotów wałów silników spalinowych i wałów przekładni na stoiskach hamownianych.

Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do pomiaru obrotów turbin gazowych z odczytem analogowo-cyfrowym współpracujący z trójfazową prądniczką tachometryczną jako nadajnikiem sygnału elektrycznego o częstotliwości proporcjonalnej do mierzonych obrotów wałów silnika turbinowego oraz z typowym cyfrowym miernikiem częstotliwości, z n a m i e n n y t y m, że zbudowany jest z połączonych szeregowo; układu kształtowania

i powielania częstotliwości impulsów (1) przekształcającym sygnał trójfazowy wytworzony przez prądniczkę tachometryczną w sygnał jednofazowy o częstotliwości powielonej sześciokrotnie wzmacniacza napięciowego (2), układu różniczkująco-prostowniczego (3), przerzutnika monostabilnego (4) gdzie następuje dalsze dwukrotne powielenie częstotliwości sygnału jednofazowego, wzmacniacza mocy (5) połączanego z wyjściem impulsowym (6), a poprzez układ prostowniczo-filtrujący (8) z wyjściem analogowym (9) i układem analogowego miernika częstotliwości (7) zawierającym wskaźnik wychyłowy, przy czym na wyjściu impulsowym (6) oraz na wejściach do układu prostowniczo-filtrującego (8) i układu analogowego miernika częstotliwości (7) sygnał posiada dwunastokrotnie powieloną częstotliwość w stosunku do sygnału wytworzonego przez trójfazową prądniczkę tachometryczną.

