

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56988

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.IX.1966 (P 116 522)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.III.1969

Kl. 42 d, 3/01

MKP G 01 d 9/90

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Jerzy Grzejszczak

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Rejestrator kierunku i prędkości wiatru

1

Przedmiotem zgłoszenia jest rejestrator kierunku i prędkości wiatru.

Istnieje bardzo dużo rozwiązań przyrządów tego przeznaczenia. Jedne z nich stosunkowo proste dają pomiary orientacyjne np. azymut jest podawany jako jeden z ośmiu możliwych wskazań (dokładność wskazań kierunku z samej konstrukcji nie może być większa niż $\pm 22,5^\circ$) inne, dokładne są oparte na wysokiej technice wykonawstwa i specjalnych rozwiązaniach konstrukcyjnych czujników i rejestratorów, a nawet taśmy do rejestracji.

Większość tych przyrządów wykorzystuje specjalne układy przełączające (kolektorowe) i potencjometryczne wybierające azymut z założoną dokładnością. Pomiar prędkości wiatru jest zwykle realizowany prądniczką tachometryczną prądu stałego (komutatorem) bądź indukcyjną z magnesem trwałym.

Zarówno jedno jak i drugie rozwiązanie wymaga dość silnej turbinki obracającej, aby przy założonej czułości, którą jest najmniejsza rejestrowana prędkość wiatru pokonać opory tarcia szczotek lub momentu magnetycznego spowodowanego obracaniem magnesu trwałego między jawnymi biegunami statora. Prócz tego wszystkie układy stykowe i potencjometryczne stosunkowo szybko zużywają się, wymagają częstej konserwacji, bądź dla pewniejszego działania wysokiej jakości materiałów i wykonawstwa.

2

W wypadku zastosowania prądniczki prądu stałego i układów potencjometrycznych dla zachowania dokładności pomiaru konieczna jest stabilizacja napięcia zasilania oraz dobieranie oporności linii przesyłowej między czujnikiem i rejestratorem.

Wynalazek stawia sobie za cel stworzenie rejestratora kierunku i prędkości wiatru nie posiadającego wad znanych rejestratorów, który przy stosunkowo mało precyzyjnej technice wykonania pozwala osiągnąć duże dokładności pomiaru i dużą pewność działania, niezależność wyniku pomiaru od długości linii przesyłowej oraz wahań napięcia zasilającego.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie w torze azymutu jako czujnika kierunku wiatru selsyna obracanego sterem, połączonego w układzie transformatorowym z selsynem odbiorczym, którego wyjście steruje sygnałem błędny silnik asynchroniczny, wykonawczy napędzający poprzez przekładnię mechaniczną oś selsyna odbiorczego zgodnie ze zmianą położenia czujnika kierunku wiatru, przy czym krzywka zamocowana na osi selsyna odbiorczego obracając się uruchamia układ dźwigni, który zmienia kąt jej obrotu na przesuw liniowy pisaka, a w torze prędkości chwilowej, dwufazowego tachogeneratorsa ze zwartym wirnikiem, napędzanego turbinką, połączonego w układzie różnicowym z transformatorem obrotowym generującym napięcie odniesienia.

Różnica napięć w postaci sygnału błędu jest po wzmocnieniu podawana na silnik wykonawczy, który napędza poprzez przekładnię mechaniczną os transformatora obrotowego, ustawiając transformator obrotowy proporcjonalnie do prędkości obrotowej turbinki. Krzywka zamocowana na osi transformatora obrotowego uruchamia układ dźwigni z pisakiem wychylającym się od położenia zerowego proporcjonalnie do prędkości wiatru.

W torze prędkości średniej impulsy wytwarzane w silniku są sumowane w układzie elektromechanicznym sterowanym w czasie przez układ zegarowy napędu taśmy rejestratora.

Rejestrator kierunku i prędkości wiatru uwidoczniiony w przykładzie wykonania na fig. 1 przedstawiającej schemat blokowy urządzenia i fig. 2 przedstawiającej układ mechanizmu pisaka, składa się z transformatorowego selsyna azymutu 1, tachogeneratora 2, układu impulsowego 3, steru 4, turbinki 5, czasosteru 6, transformatorowego selsyna odbiorczego 7, przekładni 8, silnika asynchronicznego 9, selsyna transformatorowego 10, przekładni 11, silnika asynchronicznego 12, wzmacniacza 13, zębatego 14, elektromagnesów 15, 16. Układ czujników zamocowany na wieży meteorologicznej jest połączony kablem wielożyłowym z rejestratorem umieszczonym w pomieszczeniu zamkniętym.

Transformatorowy selsyn azymutu 1 zorientowany w terenie obracany sterem 4 przekazuje dane katowe do transformatorowego selsyna odbiorczego 7, który wytwarzając sygnał błędu proporcjonalny do kąta rozsynchronizowania osi selsynów (czujnika i odbiorczego) podaje go na uzwojenie sterujące silnika wykonawczego 9. Zastosowanie silnika wykonawczego o dużym zapasie mocy pozwala na użycie pisaków z wkładem długopisowym o dużych oporach tarcia o taśmę. Silnik wykonawczy 9 poprzez przekładnię 8 obraca os selsyna odbiorczego 7 aż do sprowadzenia sygnału błędu do zera.

Przekładnia, dźwigni 8 zapewnia całkowanie oscylacji steru 4 przy porywach wiatru. Na osi selsyna 7 zamocowana jest krzywka uruchamiająca układ dźwigni pisaka, przy czym ramiona dźwigni są tak dobrane, że obrotowy ruch selsyna 1 zostaje zamieniony na liniowe wskazanie i zapis kierunku na taśmie w ten sposób, że azymut od zera do 180° przesuwają pisak od lewego krańca taśmy do prawego. Przy wzroście azymutu od 180° do 360° pisak wraca na lewą stronę, przy czym specjalny znacznik z boku taśmy oznacza, że jest to druga połowa obrotu. W ten sposób uzyskuje się jednoznaczność zapisu i rozciągnięcie skali azymutu.

Pomiar prędkości chwilowej według wynalazku jest realizowany następująco. Turbinka łopatkowa uruchamiana wiatrem obraca wirnik tachogenera- 55 tora 2. Jedno uzwojenie jego stojana jest zasilane napięciem zmiennym 50 Hz. Podczas obrotu krótko- zwartego wirnika w uzwojeniu generującym indukuje się napięcie proporcjonalne do prędkości obrotowej, lecz także o częstotliwości 50 Hz. Napięcie to jest przekazywane kablem do układu autokompensatora, gdzie jest porównywane z napięciem odniesienia generowanym przez selsyn transformatorowy 10 spełniający rolę transformatora obrotowego.

Napięcie to jest proporcjonalne do sinusa kąta odchylenia osi transformatora obrotowego od położenia zerowego. Różnica napięć jako sygnał błędu steruje wzmacniacz 13 i jest po wzmocnieniu podawana na uzwojenie sterujące silnika wykonawczego 12, który poprzez przekładnię 11 napędza os transformatora obrotowego 10 oraz przez krzywkę i układ dźwigni pisak prędkości chwilowej. Krzywka i układ dźwigni umożliwia liniowy zapis prędkości, nawet w przypadku gdy charakterystyka napięcia wyjściowego tachogenera- 2 tora 2 w funkcji prędkości wiatru i charakterystyka napięcia wyjściowego selsyna 10 w funkcji kąta odchylenia są nieliniowe w całym zakresie pomiarowym.

Ponieważ obciążenie tachogenera- 15 tora jest wysokomomowe, jedynym momentem hamującym są opory tarcia łożysk wirnika. Te nieznaczne opory są dodatkowo kompensowane momentem obrotowym wytworzonym w tachogeneratorze przez podanie na uzwojenie generujące, małego prądu przesuniętego w fazie o 90° w stosunku do prądu wzbudzenia. Dzięki temu czułość statyczna pomiaru prędkości wiatru jest bardzo duża.

Prędkość średnia jest mierzona w cyklu jedno- 25 godzinnym za ostatnie dziesięć minut. Układ czasosteru 6 co godzina włącza zasilanie na układ impulsowy 3, który wytwarza impulsy o częstotliwości proporcjonalnej do prędkości obrotowej turbinki 5. Impulsy te podawane na elektromagnes 16 są sumowane na zębatce 14, która przesuwają dźwignię pisaka. Po dziesięciu minutach impulsy są wyłączone, a wskazanie prędkości średniej wiatru utrzymuje się do chwili zadziałania elektromagnesu kasującego 15. Taśma rejestratora przesuwana jest na wałku 18 napędzanym silnikiem synchronicznym 17, który jednocześnie napędza układ czasosteru 6.

W rejestratorze kierunku i prędkości wiatru według wynalazku tor azymutu i prędkości chwilowej pracują w układach autokompensacyjnych, co zapewnia dużą dokładność pomiaru, niezależność od wahań napięcia zasilającego. Użycie asynchronicznych silników wykonawczych pozwala na zastosowanie pisaków i mechanizmów napędzających o dużych stratach mocy, co eliminuje wykonawstwo specjalnych wysokosprawnych układów piszących. Zastosowanie tachogenera- 45 tora z podmagnesowaniem pozwoliło uzyskać bardzo dużą czułość pomiarową prędkości chwilowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Rejestrator kierunku i prędkości wiatru wyposażony w ster, turbinkę, układy przekładni, silniki wykonawcze, transformator obrotowy, wzmacniacz znamien- 50 ny tym, że tor azymutu jest wyposażony w selsyn azymutu (1) połączony w układzie transformatorowym z selsynem odbiorczym (7), którego uzwojenie wyjściowe jest połączone z uzwojeniem sterującym silnika asynchronicznego wykonawczego (9), przy czym os silnika (9) jest sprzężona mechanicznie przekładnią (8) z osią selsyna odbiorczego (7) wyposażoną w krzywkę z układem dźwigni zakończonym pisakiem wycechowanym liniowo w wartościach kąta azymutu.

- 5

5



Fig. 1

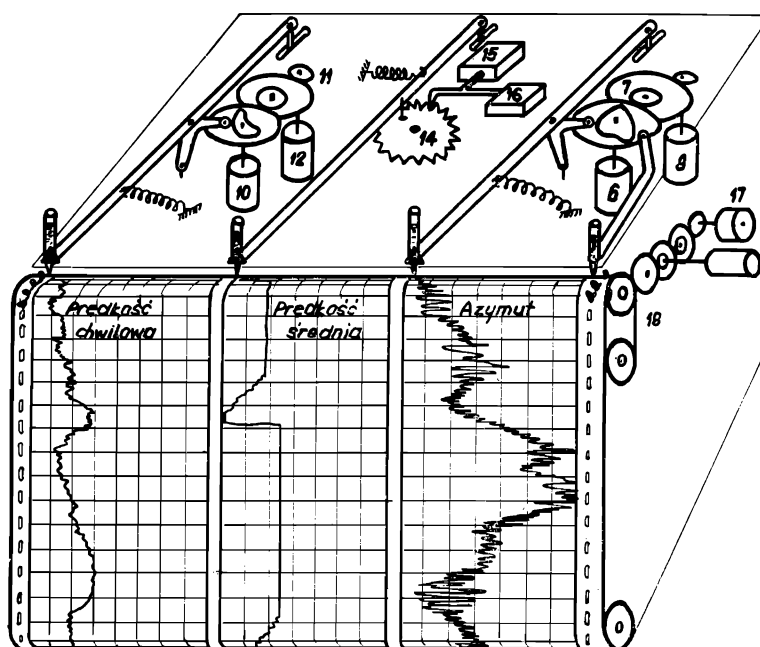


Fig. 2