



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 38461

Kl. 42 o, 13/05

Instytut Metalurgii im. Stanisława Staszica *)

Gliwice, Polska

Urządzenie do pomiaru przesunięć kątowych wirujących wałów

Patent trwa od dnia 20 grudnia 1954 r.

W badaniach laboratoryjnych i przemysłowych często występuje potrzeba dokładnego określenia przesunięcia kątowego lub zmiany prędkości obrotowej wirujących wałów. Urządzenia do tego rodzaju pomiarów nie są znane jako urządzenia typowe.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru przesunięć kątowych dwu wirujących wałów. Schemat urządzenia podano na rysunku.

Gdy dwa wały wirują z jednakową prędkością, chwilowa zmiana momentu napędzającego lub momentu obciążającego jeden z wałów może spowodować chwilową zmianę jego prędkości obrotowej. W wyniku pojawia się trwałe przesunięcie kątowe między obu wałami. Przesunięcie to może być zmierzone przy pomocy układu dwu par selsynów, z zastosowaniem układu automatycznej regulacji, nazywanego także serwo-systemem, przez co wprowadza się do urządzenia pomiarowego wzmocnienia zwiększające dokładność pomiaru.

Działanie urządzenia ma przebieg następujący: z wałami 1 i 2 są sprzęgnięte wirniki selsynów nadawczych (synchronogeneratorów) 3 i 4, a trójfazowe uzwojenie stojanów tych selsynów są połączone z trójfazowymi uzwojeniami selsynów odbiorczych 4 i 5, które mogą być ustawione w dogodnym i dowolnie odległym mod wałów 1 i 2 miejscu. Uzwojenia wirników selsynów 5 i 6 są połączone szeregowo i przyłączone do wzmacniacza 7, z którego jest zasilane uzwojenie sterujące dwufazowego asynchronicznego silnika nawrotnego 8. Wał silnika 8 jest sztywno połączony poprzez przedładnię zębatą 9 z wałami selsynów 5 i 6, na których jest umocowana tarcza 10 z podziałką dla 360° i wskaźnikiem ustawienia tarczy 11. Uzwojenia wirników selsynów 3 i 4 oraz wzmacniacz i uzwojenie wzbudzania silnika 8 są zasilane z tej samej sieci prądu zmiennego.

Gdy wały 1 i 2 wirują z tą samą prędkością, na uzwojeniach wirników selsynów 5 i 6 zostają wyindukowane napięcia, które mają jednakowe amplitudy i przeciwne fazy, a tym samym wzajemnie się znoszą; napięcia na wejściu

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. mgr Włodzimierz Kuliszkiwicz.

wzmocniaczka jest w tej sytuacji równe zeru. Przy chwilowej zmianie prędkości obrotowej któregośkolwiek wału np. wału 1, występuje zmiana fazy napięcia na uzwojeniu wirnika selsyna 5 i teraz na wejściu wzmacniacza pojawia się różnicowe napięcie zmienne, które po wzmocnieniu powoduje ruch silnika 8 w kierunku odpowiadającym kierunkowi zmiany prędkości obrotowej wału 1. Obracający się wirnik silnika 8 powoduje obrót wirników selsynów 5 i 6, przy czym prędkość obrotowa tych wirników będzie proporcjonalna do przyrostu prędkości obrotowej wału 1. Gdy po chwili obroty wału 1 zrównają się znowu z obrotami wału 2, wirniki selsynów 5 i 6 przestaną być przez silnik 8 obracane i ustawią się w położeniu, przy którym różnica napięć na uzwojeniach ich wirników zmaleje ponownie do zera. Nowe położenie wirników 5 i 6 będzie ściśle odpowiadało przesunięciu kątowemu wału 1 w stosunku do wału 2. Jeśli np. wał 1 wyprzedzi w ten sposób wał 2 o kąt α , to obrót wirników selsynów 5 i 6 wskazywany przez tarczę 10 będzie wynosił $\alpha/2$. Między wałami selsynów 5 i 6 i tarczą 10 może być wprowadzona przekładnia zębata o stosunku zębów kół 2:1; obrót tarczy będzie dwa razy większy od obrotu wałów selsynów 5 i 6, a tym samym będzie dokładnie taki, jak przesunięcie kątowe między wałami 1 i 2.

Ponieważ rozruch wałów 1 i 2 może odbywać się z położenia, przy którym między tymi wałami będzie już istniało pewne początkowe przesunięcie kątowe, będzie ono również wskazywane na tarczy 10 urządzenia pomiarowego. Aby był możliwy bezpośredni pomiar przyrostu kąta przesunięcia obu wałów 1 i 2, stojan jednego z selsynów 5 i 6, np. selsyna 6 może być umocowany obrotowo i poprzez przekładnię zębatą 12 z gałką 13 stojan selsyna 6 może być ręcznie obracany do położenia, w którym tarcza 9 ustawi się w położeniu zerowym. Dalsze

wzajemne przesunięcie wałów 1 i 2 będzie bezpośrednio wskazywane przez tarczę 10.

Urządzenie będące przedmiotem wynalazku może znaleźć zastosowanie w wielu pomiarach i badaniach urządzeń maszynowych. Dokładność pomiaru jest duża, ze względu na wzmocnienie wprowadzane przez zastosowany serwo-system. W ten sposób mogą być mierzone nie tylko wzajemne przesunięcia wirujących wałów dwu niezależnych maszyn obrotowych, ale także mogą być mierzone skręcania, jakim podlegają bardzo długie wały (selsyny 3 i 4 umocowane są wówczas do obu końców tego samego wału), mogą być mierzone luzy w przekładniach zębatych, poślizg kół ciernych, poślizgi sprzęgieł ciernych i linowych, poślizgi lin na kołach prowadzących itp. Urządzenie to może być również zastosowane do automatycznej synchronizacji obrotów dwu niezależnych maszyn wirujących, np. dwu odległych silników prądu stałego, dwu turbin parowych lub wodnych itp.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru przesunięć kątowych wirujących wałów, znamienne tym, że posiada jako elementy przenoszące ruch obrotowy selsyny, umożliwiające mierzenie przesunięć kątowych wałów bez względu na ich odległość od siebie.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada wzmacniacz pracujący w układzie serwo-systemu, sterowanego za pomocą napięcia różnicowego otrzymywanego z selsynów odbiorczych.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że posiada mechanizm do nastawiania początkowego przesunięcia wałów, od którego pomiar jest rozpoczynany.

Instytut Metalurgii
im. Stanisława Staszica

