



Patent dodatkowy
do patentu: _____

Zgłoszono: 13. V. 1965 (P 108 789)

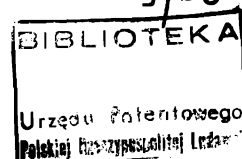
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 24. VIII. 1966

Kl. 42 o, 13/10

MKP G 01 p

UKD



Współtwórcy wynalazku: dr inż. Andrzej Żeleński, mgr inż. Lech Piątkowski, Kazimierz Chlipp

Właściciel patentu: Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki „Energopomiar” Przedsiębiorstwo Państwowe, Gliwice (Polska)

Przyrząd do pomiaru prędkości obrotowej

1

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do pomiaru prędkości obrotowej, szczególnie dostosowany do badania przebiegu w stanach nieustalonych oparty na zastosowaniu izotopu promieniotwórczego.

Znane przyrządy mechaniczne do mierzenia prędkości obrotowej, zwane tachometrami, są mało dokładne. Dokładne przyrządy stroboskopowe z natury rzeczy nadają się jedynie do pomiaru prędkości obrotowej ustalonej. Ponadto znane są przyrządy oparte na pomiarze ilości impulsów świetlnych w jednostce czasu lub ilości impulsów magnetycznych. Służą one w zasadzie do mierzenia prędkości ustalonej. Jakkolwiek istnieje teoretyczna możliwość oparcia na tej zasadzie budowy przyrządów do pomiaru prędkości w stanie nieustalonym, przyrządy takie nie są znane. Jednakże przyrządy optyczne zawodzą w przypadku pomiarów dokonywanych w otoczeniu silnie zapyłonym, a pomiary magnetyczne wymagają możliwie jak najwięzszego zbliżenia czujnika do obracających się magnesów, co przy drganiach wału, którego prędkość podlega pomiarowi, sprawia trudności.

Jedynym praktycznie stosowanym przyrządem do pomiaru prędkości obrotowych w stanach nieustalonych jest tak zwana tachoprądnica.

Pomiary tego przyrządu obarczone są licznymi błędami wynikającymi z poślizgu sprzężenia z badanym mechanizmem oraz z nakładania się na przebieg mierzony cech właściwych danej prądnicy.

2

Poza tym tachoprądnice nie mają określonej klasy dokładności.

Znane jest urządzenie zawierające na skrzydełkach obracanych przepływem cieczy źródło promieniotwórcze, z którego promieniowanie pada na czujnik i jest stale rejestrowane. W tego rodzaju urządzeniu średnia prędkość zliczeń jest stała i niezależna od prędkości obrotowej. Natomiast chwilowe częstotliwości zliczeń zależą od odległości źródła promieniowania od licznika co jest wykorzystane do pomiaru prędkości obrotowej. Przyrząd ten nie może służyć do mierzenia stanów nieustalonych ani do mierzenia zbyt dużych prędkości obrotowych.

Przyrząd według wynalazku nie wykazuje wad ani błędów pomiarowych przyrządów znanych. Zawiera on, jako istotny element, obracający się układ źródeł promieniowania, które stanowią aluminiowe naczynka bardzo małych wymiarów, zawierające izotop promieniotwórczy. Układ ten może być umieszczony na krążku zakładanym na czoło wału lub może stanowić elastyczny łańcuch, złożony z naczynek z izotopami połączonych ze sobą sprężynami, opasujący wał w dowolnym miejscu. Do odbioru promieniowania służą liczniki Geiger-Müllera, z tym że najkorzystniejszy okazał się układ nieparzystej ilości źródeł promieniowania z dwoma licznikami ustawionymi po obu stronach obracającego się układu w tej samej płaszczyźnie wzdłuż jednej średnicy. Naczynka są ekranowane, aby wydzielały jedynie wąską wiązkę promieni,

skierowaną promieniowo odśrodkowo, zaś liczniki zwrócone są dośrodkowo, przy czym odległość liczników od osi obrotu może być w pewnym zakresie zmieniana. Układ naczyniek z izotopem osłonięty jest szkłem organicznym w celu ochrony otoczenia przed promieniowaniem, a liczniki umieszczone są w osłonach ołowianych, aby nie rejestrowały promieniowania kosmicznego.

Należy tu nadmienić, że napromieniowanie licznika przez przechodzące przed nim na skutek obrotów naczynia z izotopem, nie zależy od prędkości obrotowej, gdyż iloczyn czasu poszczególnego napromieniowania przez częstotliwość przejść można przyjąć za wielkość stałą, a od tego iloczynu zależy wartość napromieniowania.

Aby uzyskać zależność liczby zliczeń od prędkości obrotowej zastosowano według wynalazku dwa liczniki sprzężone z przerzutnikiem elektronowym w układzie mającym właściwość wygaszania liczników na przemian z chwilą kiedy dany licznik dał impuls i utrzymywania każdego z nich kolejno tak długo w stanie wygaszonym dopokąd impuls drugiego licznika nie spowoduje wznowienia jego pracy. Dzięki zastosowaniu układu wygaszającego liczniki na przemian, każde przejście źródła promieniowania przed jednym z liczników wywołuje pojedynczy impuls. Ponieważ ilość przejść jest proporcjonalna do prędkości obrotowej, powstaje zależność proporcjonalna między prędkością obrotową, a ilością impulsów.

Impulsy z liczników odpowiednio wzmacnione, przechodząc przez opisany przerzutowy układ wygaszający, przetwarzane są na napięcie prostokątne o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości impulsów. Po dalszej transformacji tego napięcia w układach elektronicznych, uzyskuje się napięcie stałe, proporcjonalne do prędkości obrotowej, które wprowadza się do oscylografu pętlicowego. Szczególnie korzystne jest prowadzenie równoległe impulsów dwoma kanałami i przetwarzanie ich w analogicznych układach elektronicznych w celu otrzymania na oscylografie dwóch krzywych, przy różnej stałej czasowej, gdyż to pozwala na przejście obliczeniowe do przebiegu o stałej czasowej równej zero.

Przyrząd według wynalazku opisany jest poniżej w oparciu o rysunek schematyczny, na którym fig. 1 jest znacznie uproszczonym schematem blokowym, a fig. 2 schematem przedstawiającym powiązanie liczników z układem przerzutowym.

Na wale 1, którego prędkość obrotowa ma być mierzona, znajduje się szereg naczyniek 2 z izotopem. Po obu stronach umieszczone są liczniki 3 Geigera-Müllera w obudowach 4, a układ obrotowy naczyni 2 osłonięty jest od strony eksperymentatora zasłoną 5 ze szkła organicznego. Impulsy z liczników 3 wzmacnione we wzmacniaczach 6 kierowane są do układu 7 przerzutowego i wygaszającego, w którym zarazem następuje formowanie napięcia

prostokątnego. Z tego układu dwoma kanałami napięcie to prowadzone jest przez dalsze układy elektroniczne: układ 8, w którym impulsy podlegają dalszemu wzmacnieniu, układ 9, w którym 5 zostają one przetworzone na napięcie stałe proporcjonalne do częstotliwości, skąd napięcie to podawane jest do dwóch pętli oscylografu pętlicowego nie uwidocznionego na schemacie. Wspomniane wzmacnianie nie powoduje błędów pomiarowych, gdyż wyniki zależą tylko od częstotliwości.

Licznik 11 zasilany jest szeregowo z lampą 12 przerzutnika, a licznik 13 z lampą 14. Impulsy z liczników są połączone odwrotnie, tj. impuls z licznika 11 jest doprowadzony na siatkę lampy 14 po wzmacnieniu w wzmacniaczu 15, a impuls z licznika 13 jest doprowadzony na siatkę lampy 12 po wzmacnieniu we wzmacniaczu 15. Parametry układu są tak dobrane, że gdy którakolwiek z lamp 20 układu przerzutowego jest przewodząca, połączony z nim licznik ma dostateczne napięcie do działania. Z chwilą, gdy lampa ta zostanie zablokowana, licznik zostaje wygaszony. Zgodnie z zasadą działania układu przerzutowego, zawsze jedna z lamp 25 jest przewodząca, a druga zablokowana, w związku z tym zawsze jeden z liczników jest czynny, a drugi wygaszony. Z chwilą zadziałania licznika czynnego, jego impuls powoduje przerzut, to jest natychmiastowe wygaszenie licznika, który zaimpulsował, a uruchomienie licznika wygaszonego. W efekcie na wyjściu z omawianego układu powstają dwa napięcia zmienne U i V o kształcie prostokątnym i o częstotliwości równej liczbie izotopów 30 przesuwających się przed licznikami w jednostce czasu. Charakterystyczny jest fakt, że częstotliwość tego napięcia nie zależy od fluktuacji promieniowania i nie jest w zasadzie niczym ograniczona. Zakłada się jedynie dostateczną osłonę liczników przed promieniowaniem ubocznym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do pomiaru prędkości obrotowej oparty na zasadzie obracania źródeł izotopowych wobec nieruchomego układu liczników Geigera-Müllera, 50 znamieny tym, że ma dwa liczniki (3) Geigera-Müllera związane z elektronicznym układem (7) przerzutowym do wygaszania liczników, aby w każdej chwili czynny był tylko jeden licznik aż do wydania przezeń impulsu oraz znane układy (6, 8, 9) elektroniczne do wzmacniania i przetwarzania impulsów na stałe napięcie proporcjonalne do ich częstotliwości.
2. Przyrząd według zastrz. 1, znamieny tym, że ma nieparzystą liczbę naczyniek (2) zawierających izotopy promieniotwórcze.

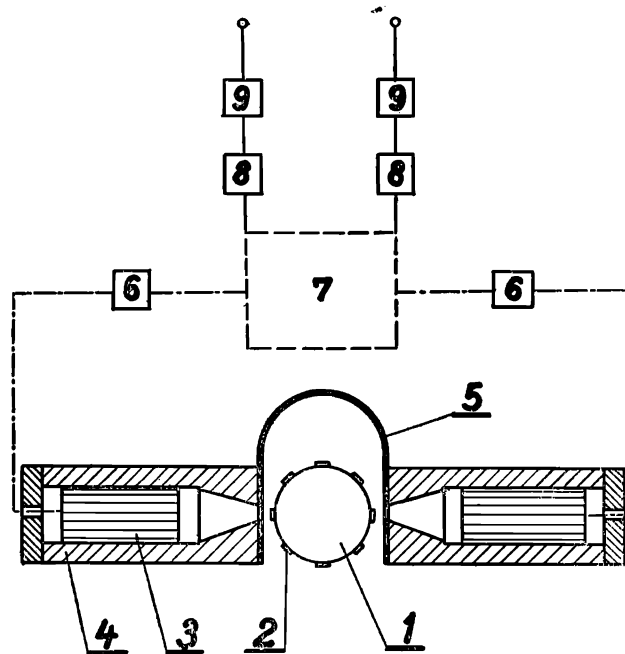


Fig. 1

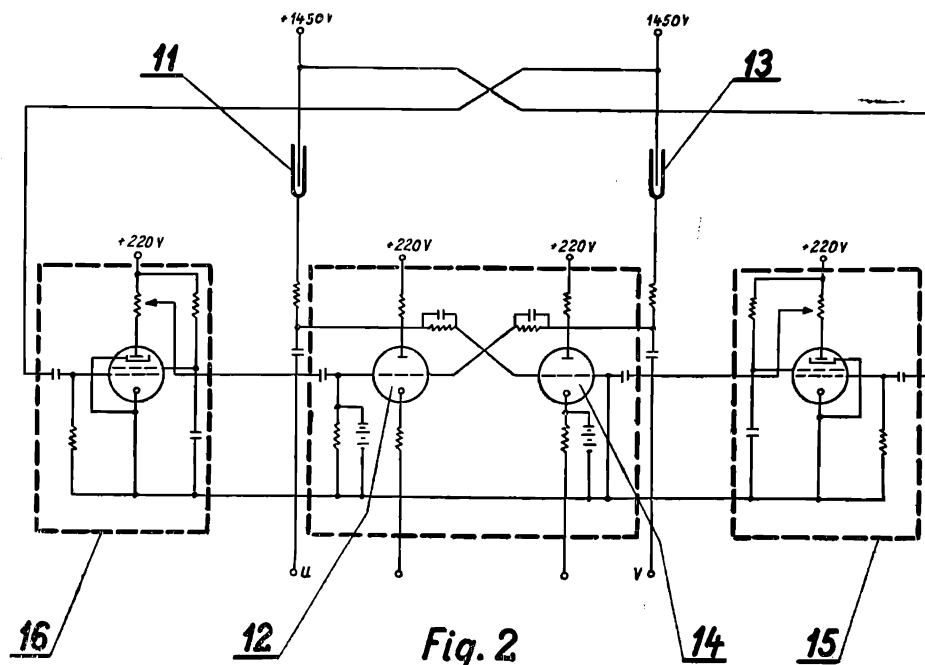


Fig. 2