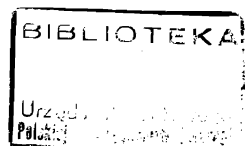
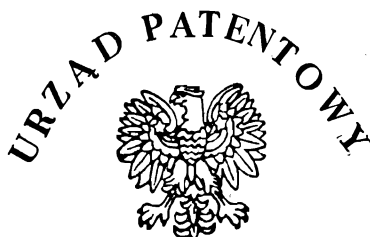


Opublikowano dnia 25 lipca 1958 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40705

 446 M
 G-08 c 9/06
 Kl. 21 e, 36/10

Zakład Opracowań i Produkcji Aparatury Naukowej *)

Warszawa, Polska.

Układ telemetryczny z modulacją pojemnościową

Patent trwa od dnia 2 maja 1956 r.

W urządzeniach telemetrycznych dalekosiężnych stosowane są dotychczas obrotowe przetworniki nadawcze trzech typów, a mianowicie: kolektorowe, fotoelektryczne i indukcyjne. Każdy z tych typów przetworników obrotowych posiada poważne wady. W pierwszym występują szkodliwe momenty tarcia. Przetworniki fotoelektryczne posiadają skomplikowaną budowę oraz są kłopotliwe w eksploatacji. Przetworniki indukcyjne są wprowadzone pozbawione tych wad, lecz występuje w nich oprócz modulacji amplitudy również modulacja częstotliwości, która jest bardzo nie pożądana ze względu na wąskopasmowe kanały telemetryczne.

Przetworniki obrotowe używane dotychczas nie są dostatecznie niezawodne w działaniu oraz wprowadzają uchyby mechaniczne i uchyby starzenia się wskutek stosowania w nich ruchomych styków, przekaźników, żarówek, komórek fotoelektrycznych, lamp elektronowych itd.

W znanych telemetrycznych układach dalekosiężnych modulowane sygnały telemetryczne uzyskuje się za pomocą dość skomplikowanych modu-

latorów prostownikowych lub lampowych zawierających nietrwałe elementy (prostowniki lampy). Modulatory te wysyłają impulsy prostokątne wymagające przesyłania w łączu telemetrycznym harmonicznych częstotliwości modulacyjnych.

Przedmiotem wynalazku jest układ telemetryczny, w którym przetwornik nadawczy oraz modulator posiadają bardzo prostą budowę, nie wprowadzają żadnych uchybów oraz nie zawierają żadnych elementów nietrwałych, jak styki ruchome, przekaźniki, żarówki, komórki fotoelektryczne, lampy elektronowe, prostowniki.

Układ według wynalazku nadaje się do pomiarów zdalnych wszelkich wielkości mierzonych, które mogą być przekształcone przez nadawczy przyrząd pomiarowy na prędkość obrotową. To samo zastosowanie znajdują wspomniane wyżej znane układy z przetwornikami obrotowymi.

Przy stosowaniu układów z obrotowymi przetwornikami nadawczymi można dokonywać bezpośrednio pomiarów zdalnych wszystkich wielkości elektrycznych dotyczących prądu, a więc przepły-

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest doc. inż. Henryk Kuniewski.

wu mocy czynnej, biernej, względnie pozornej, napięcia, natężenia, częstotliwości oraz współczynnika mocy ($\cos\varphi$). W sposób bezpośredni można również mierzyć wielkości nieelektryczne, jak np. prędkość przepływu, względnie zużycie wody lub innych cieczy oraz gazów.

Przy użyciu metod pośrednich służących do przekształcenia wielkości mierzonej na prędkość obrotową można przekazywać na odległość za pomocą układu według wynalazku dowolne wielkości mierzone.

Zasada działania układu według wynalazku polega na modulacji pojemnościowej prądu akustycznego w układzie przeciwnym lub innym. Przetwornik nadawczy posiada trzy izolowane względem siebie elektrody metalowe, a mianowicie: zębatą tarczę obrotową oraz dwa uzębione pierścienie nieruchome, przesunięte względem siebie o szerokość ich zęba. Liczby zębów tarczy i pierścieni są równe. Tarcza zębata E (fig. 1) obraca się pomiędzy uzębionymi pierścieniami E_1 i E_2 . Pod wpływem momentu obrotowego wytwarzanego przez wielkość mierzoną wskutek obrotowego ruchu tarczy E kolejno występują w pewnych położeniach największe pojemności między tarczą E i pierścieniem np. E_1 , a w innych położeniach (przy obrocie o kąt odpowiadający szerokości zęba) występują największe pojemności między tarczą E i drugim pierścieniem E_2 . W jednakowej odległości zębów tarczy E od zębów pierścieni E_1 i E_2 pojemności między tarczą i obu pierścieniami są równe. Przy ruchu obrotowym tarczy zmiany pojemności w przetworniku według wynalazku występują z częstotliwością zależną od liczby zębów i od prędkości obrotowej tarczy, a więc od wartości wielkości mierzonej.

Telemetryczny układ nadawczy według wynalazku zawiera oprócz wspomnianego przetwornika jeszcze modulacyjny transformator symetryczny T (fig. 2) i w ten sposób tworzy już cały zespół przetwornika i modulatora telemetrycznego. Układ jest zasilany tylko jednym napięciem, tj. napięciem zmiennym prądu nośnego np. o częstotliwości akustycznej lub większej, otrzymywanym z oscylatora G . Gdy zęby tarczy E znajdują się w jednakowych odległościach od zębów pierścieni E_1 , E_2 , wtedy natężenia prądów w pierwotnym uzwojeniu transformatora T są równe. Wskutek przeciwnych kierunków przepływu tych prądów działanie ich znosi się, zatem napięcie wysyłane U_1 jest równe zeru. Przy zmianach pojemności w przetworniku podczas obrotu tarczy kolejno występuje przewaga

amperozwojów w jednej względnie drugiej połowie uzwojenia transformatora T . Indukowane napięcie U_1 pod wpływem występującej różnicy amperozwojów zostaje wysłane do łącza telemetrycznego w postaci sygnału telemetrycznego o modulowanej amplitudzie (fig. 3). Profile zębów tarczy oraz pierścieni są tak dobrane, że sygnał telemetryczny jest modulowany według krzywej sinusoidalnej, tzn. zawiera dwie wstęgi boczne modulacji, lecz nie zawiera prądu nośnego. Jest to zatem system prądu sinusoidalnego małej częstotliwości (bez harmonicznych), który pozwala na zastosowanie większych częstotliwości modulacji niż systemy impulsowe z wyżej wspomnianymi znanymi przetwornikami obrotowymi. Dzięki temu układ według wynalazku pozwala na uzyskanie większej prędkości pomiaru niż układy systemów impulsowych przy tej samej szerokości kanału telemetrycznego.

Prędkość pomiarów w układzie według wynalazku zwiększa się jeszcze podwójnie przez podwojenie częstotliwości po demodulacji w urządzeniu odbiorczym. Uzyskuje się to przez zastosowanie demodulatora o charakterystyce kwadratowej bez prądu nośnego.

Zasada działania modulacji pojemnościowej według wynalazku może być zastosowana nie tylko do wirujących przetworników nadawczych, ale również do wychyłowych przetworników nadawczych, przystosowanych do pomiarowych przyrządów wychyłowych. Przykład takiego zastosowania w przetworniku nadawczym systemu impulsowego ze sprzężeniem zwrotnym przedstawiono na (fig. 4). Wychyłowy przyrząd pomiarowy A porusza rotor E kondensatora różnicowego, posiadającego dwa statory E_1 i E_2 i w ten sposób reguluje napięcie wyjściowe U_1 . Od wartości tego napięcia zależy częstotliwość impulsów wysyłanych przez impulsator IZ do łącza telemetrycznego. Impulsy wysyłane są kontrolowane przez przetwornik odbiorczy PO , który przekształca je w prąd stały i_k o natężeniu proporcjonalnym do częstotliwości impulsów wysyłanych. Układ ruchomy pomiarowego przyrządu kontrolowanego PK jest umieszczony na wspólnej osi, na którą oddziałują również przyrząd A . Prąd i_k wytwarza moment obrotowy przyrządu PK , przeciwdziałający momentowi napędowemu przyrządu. Położenie rotora E ustala się w chwili, gdy moment napędowy jest równy momentowi przeciwdziałającemu. W tych warunkach częstotliwość impulsów wysyłanych ściśle odpo-

wiada wartości mierzonej i nie zależy od układu elektrycznego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ telemetryczny z modulacją pojemnościową, znamienny tym, że zawiera nadawczy przetwornik wirujący lub wychyłowy o zmiennej pojemności w układzie symetrycznym, przeciwnym lub niesymetrycznym pod działaniem którego odbywa się bezpośrednio modulacja sygnałów telemetrycznych.
2. Układ według zastrz. 1, znamienny tym, że przetwornik nadawczy o zmiennej pojemności składa się z obrotowej tarczy zębatej, umieszczonej wewnątrz dwóch nieruchomych pierścieni uzębionych, izolowanych względem siebie oraz względem tarczy obrotowej, przy czym liczby zębów pierścieni i tarczy są równe.
3. Układ według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że uzębione pierścienie są przesunięte względem siebie o kąt odpowiadający szerokości ich zęba oraz że kształt zębów pierścieni i tarczy jest tak dobrany, aby amplitudy sygnałów telemetrycznych były modulowane według krzywej sinusoidalnej, tj. aby po modulacji powstawały dwie wstęgi boczne bez prądu nośnego.
4. Układ według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że pierścienie nieruchome są przyłączone do skrajnych zacisków pierwotnego uzwojenia transformatora modulującego, a źródło prądu nośnego o częstotliwości akustycznej lub większej znajduje się pomiędzy tarczą obrotową a środkowym zaciskiem pierwotnego uzwojenia transformatora modulującego.
5. Układ według zastrz. 1 — 3, znamienny tym, że w urządzeniu odbiorczym tego układu stosuje się demodulację o charakterystyce kwadratowej bez prądu nośnego, wskutek czego sinusoidalny sygnał telemetryczny otrzymany po demodulacji posiada dwukrotnie zwiększoną częstotliwość.

Zakład Opracowań
i Produkcji Aparatury Naukowej

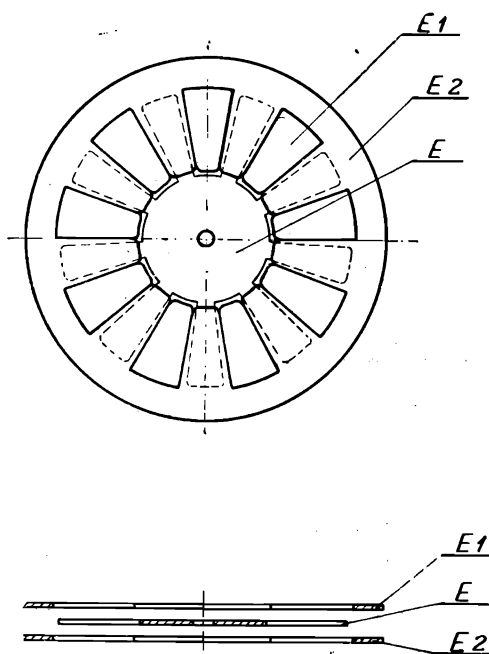


Fig. 1

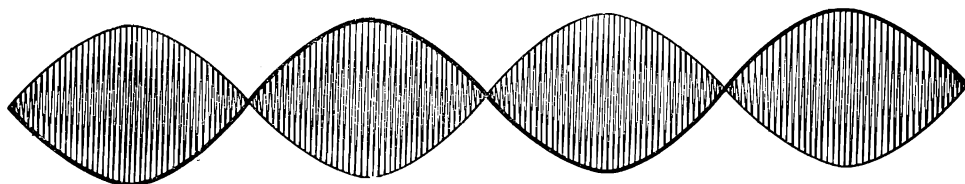


Fig.3

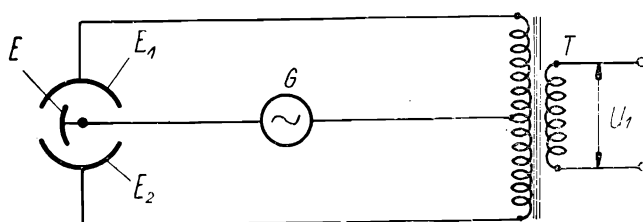


Fig.2

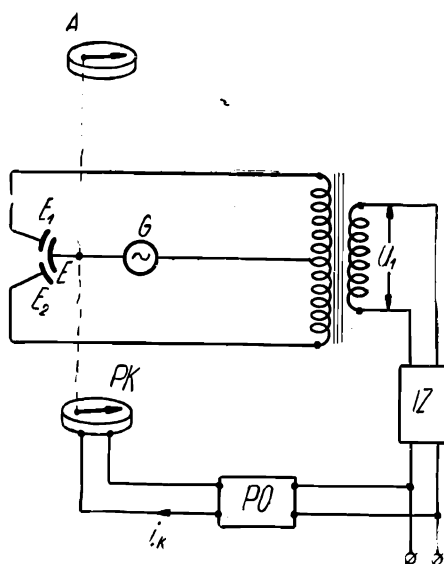


Fig.4

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Państwa Polskiego