

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60739

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 d, 2/50

Zgłoszono: 11.IX.1968 (P 128 991)

Pierwszeństwo: 13.IX.1967 Niemiecka
Republika
Demokratyczna

MKP G 01 d, 7/00

Opublikowano: 20.VIII.1970

UKD

Twórca wynalazku: Joachim Kröning

Właściciel patentu: VEB Elektro-Apparate-Werke Berlin-Treptow,
Berlin (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Urządzenie do cyfrowego określania odchylenia kąтового łożysko- wanego na czopach, organu ruchomego mechanizmu pomiarowego

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do cyfrowego określania odchylenia kąowego, łożysko-
wanego na czopach organu ruchomego mechanizmu
pomiarowego z wirnikiem umieszczonym na osi
stanowiącej przedłużenie osi mechanizmu pomia-
rowego, który to wirnik wchodzi w skład genera-
tora impulsów i jest napędzany za pomocą silnika
i przy każdym obrocie, wysyła do licznika serię
impulsów przez sektor odpowiadający pełnemu od-
chyleniu mechanizmu pomiarowego, przy czym
wysyłanie tych impulsów trwa do chwili wytwor-
zenia impulsu stopowego przez, odpowiadające
sobie wzajemnie, znaki umieszczone na organie
ruchomym i na wirniku, a wytworzony impuls
stopowy wstrzymuje zliczanie impulsów uzyskiwa-
nych z licznika, do końca serii impulsów.

Nowoczesne instalacje do określania danych,
które są przeznaczone dla nadzoru, sterowania i re-
gulacji procesów przemysłowych, wymagają dużej
ilości tanich i dostępnych cyfrowych wskaźników
wartości mierzonych wielkości analogowych tech-
niczno-fizycznych. Przyrządy te, zwane przetworni-
kami analogowo cyfrowymi, dla pomiarów tech-
nicznych i regulacyjnych, mają małą dokładność,
ponieważ przetworniki analogowo cyfrowe, pra-
cujące wyłącznie w oparciu o układy elektroniczne,
odznaczają się wprawdzie bardzo dużą dokładnoś-
cią lecz do wspomnianego celu są zbyt skompliko-
wane i zbyt drogie, przeto w pomiarach technicz-
nych stosuje się przetworniki analogowo cyfrowe,

2

które łączą w sobie niską cenę i dokładność kla-
sycznych przyrządów tablicowych z zaletami cy-
frowego wskazania.

Znana jest już pewna ilość urządzeń do cyfro-
wego określania odchylenia kąowego organu ru-
chomego mechanizmu pomiarowego. Urządzenia te
noszą także nazwę przetworników podziałki skali.
Niektóre z tych urządzeń mają tak zwaną tarczę
kodową, która jest mechanicznie połączona z osią
mechanizmu pomiarowego i która jest odczyty-
wana mechanicznie, optycznie, pojemnościowo bądź
też indukcyjnie. Wynik pomiaru jest przy tym
podawany jako równoległy sygnał kodowy.

Inne znane urządzenie pracuje przy zastosowaniu
lusterka, które jest umieszczone na osi mechaniz-
mu pomiarowego. Lusterko to odtwarza na płasz-
czyźnie ścieżkę kodową oświetlonej od tyłu mas-
kownicy, przy czym na wspomnianej płaszczyźnie
jest umieszczona odpowiednia ilość odbiorników
fotoelektrycznych, których rozmieszczenie jest tak
dobrane, że każdy z nich odczytuje tylko jeden
ślad kodowy. Wynik pomiaru jest podawany tutaj
także jako równoległy sygnał kodowy.

W jeszcze innym, również znanym urządzeniu,
odłącza się okresowo galwanometr ze wskazówką
światłą od wielkości mierzonej. Powracająca do
położenia zerowego wskazówka światła ślizga się
po skali podziałowej z umieszczonymi na przemian
polami odbijającymi promieniowanie i nie odbija-
jącymi promieniowania. Skala podziałowa jest

umieszczona współosiowo z osią mechanizmu pomiarowego, tak że promień odbity trafia do odbiornika fotoelektrycznego, który jest umieszczony na przedłużeniu osi. Impulsy świetlne padające na odbiorniki fotoelektryczne podczas aperiodycznego ruchu powrotnego mechanizmu pomiarowego, zostają przekształcone na impulsy elektryczne i dalej liczone w liczniku impulsów.

W pozostałych znanych urządzeniach, odczytuje się skalę w sposób ciągły bądź też skokowy za pomocą fotoelektrycznego lub indukcyjnego ramienia odczytującego, przy czym synchronicznie do ruchu ramienia odczytującego wytwarza się serię impulsów, którą przerywa się po dojściu do końca wskazówki mechanizmu pomiarowego.

Opisane znane urządzenia mają różne wady. Urządzenia pracujące z tarczami kodowymi lub maskownicami kodowymi są bardzo skomplikowane i drogie. Niezależnie od tego, tarcza kodowa powiększa moment bezwładności organu ruchomego mechanizmu pomiarowego, co jest bardzo niepożądane. Urządzenia z okresowo włączanym i wyłączanym mechanizmem pomiarowym, jak również urządzenia z ramionami odczytującymi, które analizują podziałkę skali w sposób ciągły lub skokowy, pozwalają jedynie na uzyskanie bardzo małej, często nawet nie wystarczającej częstotliwości odczytywania.

Na tym tle bardzo korzystnie wypada jeszcze inne znane urządzenie. W urządzeniu tym, odchylenie kątowe organu ruchomego mechanizmu pomiarowego, zostaje najpierw przetworzone w analogowy czasowy odstęp dwóch impulsów (impulsy start-stop) zaś czas ten zostaje wyliczony przy użyciu generatora impulsów i licznika impulsów. Współosiowo z osią mechanizmu pomiarowego wiruje tarcza napędzana przez silnik synchroniczny. Na obwodzie tej tarczy są umieszczone magnesy stałe o przeciwnej biegunowości, przy czym magnesy te są przesunięte względem siebie dokładnie o 180° .

Magnesy te przesuwają się tuż obok dwóch małych cewek indukcyjnych, z których jedna jest przymocowana nieruchomo do mechanizmu pomiarowego zaś druga jest umieszczona na organie ruchomym tego mechanizmu. Wspomniane magnesy wytwarzają w obu cewkach, kolejno następujące po sobie, impulsy napięciowe, których odstęp czasowy jest proporcjonalny do odchylenia kąowego organu ruchomego mechanizmu pomiarowego. Impuls wytworzony w nieruchomej cewce indukcyjnej otwiera bramkę elektroniczną, natomiast impuls wytworzony w cewce indukcyjnej, która jest umieszczona na organie ruchomym mechanizmu pomiarowego zamyka ponownie bramkę, przy czym impuls ten zostaje odprowadzony za pomocą dwóch dodatkowych sprężyn spiralnych.

Impulsy wytwarzane przez generator impulsów, zawarte między tymi dwoma impulsami (impulsami start-stop), docierają przez bramkę do licznika elektronicznego zaś ilość tych impulsów stanowi miarę wielkości odchylenia kąowego organu ruchomego mechanizmu pomiarowego. Urządzenie, to pracujące sposobem start-stop, umożliwia wprawdzie uzyskanie większej częstotliwości odczytu,

w porównaniu z opisanymi poprzednio urządzeniami, jest jednakże obciążone poważną wadą, ponieważ wymaga specjalnego mechanizmu pomiarowego, w którym cewka indukcyjna umieszczona na ruchomym organie tego mechanizmu wymaga dwóch dodatkowych doprowadzeń prądu do organu ruchomego. Oprócz tego, zastosowany mechanizm pomiarowy musi mieć koniecznie liniowy przebieg skali, skoro prąd mierzony w przedziale czasowym start-stop ma być proporcjonalny do liczby impulsów.

Według innego jeszcze sposobu, położenie organu ruchomego mechanizmu pomiarowego jest odczytywane optycznie. Impulsy liczące wytwarza się przy użyciu pamięci magnetycznej bębnowej, przy czym bęben pamięci magnetycznej ma wymaganą ilość znaków impulsowych tylko w sektorze odpowiadającym maksymalnemu kątowi obrotu organu ruchomego mechanizmu pomiarowego.

W tym rozwiązaniu staje się zbyt trudne wytwarzanie impulsu startowego, natomiast impuls stopowy jest wytwarzany przez promień świetlny, który wychodząc z krawędzi bębna pamięci magnetycznej trafia na małe lustro umocowane na osi organu ruchomego mechanizmu pomiarowego, następnie zaś zostaje przez to lustro odbity i skierowany do odbiornika fotoelektrycznego. W urządzeniu tym, magnetyczne znaki impulsowe są zapisywane w stałych odstępach od siebie. Użyty w tym urządzeniu mechanizm pomiarowy musi zatem mieć również dokładnie liniowy przebieg skali jeżeli liczba impulsów ma być proporcjonalna do mierzonego prądu. Wadą urządzenia jest konieczność stosowania lamp elektrycznych w optycznym urządzeniu odczytującym, które przy ciągłej pracy urządzenia mogą być przyczyną przerw w pracy. Dlatego też urządzenie to wymaga stałego dozoru.

Celem wynalazku jest zatem stworzenie urządzenia do cyfrowego określania wielkości otrzymywanych z pomiarów technicznych, w którym może być zastosowany każdy dowolny wskazówkowy mechanizm pomiarowy, także o nieliniowym przebiegu skali, jak również w urządzeniu tym właściwości dynamiczne i stateczne zastosowanego mechanizmu pomiarowego wymagają bardzo niewielkich zmian albo też żadnych zmian nie wymagają.

Istotą wynalazku polega na tym, że seria impulsów zapisana na wirniku ma podziałkę kątową identyczną z przebiegiem skali mechanizmu pomiarowego, przy czym podziałka kąтова jest zapisana korzystnie przez przyłożenie, wytworzonego za pomocą odpowiadających sobie wzajemnie znaków, impulsu zapisującego do głowicy magnetycznej generatora impulsów przy równoczesnej, wywołanej przez sprzężenie nadajnika wielkości mierzonej z silnikiem napędowym albo wirnikiem i zmieniającej się przy każdym obrocie wirnika w zadany sposób, wartości mierzonej.

Wirnik jest zaopatrzony w cewkę indukcyjną stanowiącą jeden znak, przy czym cewka ta współdziała z magnesem prętowym umieszczonym na organie ruchomym mechanizmu pomiarowego, za pomocą wysięgnika, stanowiącego drugi znak.

Wspomniana cewka indukcyjna jest połączona elektrycznie z uzwojeniem pierwotnym transformatora obrotowego, przy czym uzwojenie pierwotne jest umieszczone także na wirniku, natomiast uzwojenie wtórne jest umocowane nieruchomo na osi wirnika i jest połączone elektrycznie ze stopniem czasowym, na przykład za pośrednictwem wzmacniacza impulsów.

Wspomniana wyżej cewka indukcyjna jest wyposażona w rdzeń, który ma kształt litery U, przy czym odstęp pomiędzy obu ramionami rdzenia jest większy od długości magnesu prętowego. Zarówno oba końce magnesu prętowego stanowiące jego bieguny jak też i oba ramiona rdzenia o kształcie litery U cewki indukcyjnej, są zwężone. Nadajnik wielkości mierzonej jest przy tym wykonany jako potencjometr spiralny i jest sprzężony z silnikiem napędowym.

Największa korzyść płynąca z wynalazku polega na tym, że niezależnie od indywidualnego przebiegu skali zastosowanego mechanizmu pomiarowego, można uzyskać dowolny związek funkcjonalny pomiędzy wielkością mierzoną doprowadzoną do mechanizmu pomiarowego a liczbą zliczonych impulsów. Rozwiązanie konstrukcyjne, według wynalazku, jest korzystne także dlatego, że oprócz wprowadzenia wysięgnika z małym magnesem do organu ruchomego mechanizmu pomiarowego, nie są potrzebne żadne inne przeróbki w tym mechanizmie w celu odczytywania cyfrowego jego wskazań.

Urządzenie to nie wymaga także silnika synchronicznego do napędu, tak że szybkość odczytu może być zmieniana w szerokich granicach przez zmianę szybkości obrotowej silnika napędowego. Przez zastosowanie indukcyjnego środka odczytującego, urządzenie, według wynalazku, nie wymaga żadnego nadzoru, tak że może być korzystnie stosowane w przemysłowych instalacjach do określania danych. Urządzenie to przedstawia zatem sobą tani element konstrukcyjny nadający się do wszechstronnego stosowania, zwłaszcza w automatyzacji zakładów energetycznych i wytwórczych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia zaś fig. 2 przedstawia w rzucie perspektywnym środek do wytwarzania impulsu start-stop.

Organ ruchomy 1, nie przedstawionego bliżej na rysunku mechanizmu pomiarowego, jest wyposażony w wysięgnik 2, na którego wolnym końcu jest umocowany magnes prętowy 3. Magnes prętowy zwęża się znacznie w kierunku swych obu końców, które stanowią jego bieguny. Oś obrotu organu ruchomego 1 stanowi dokładnie przedłużenie osi obrotu wirnika 4 indukcyjnego generatora impulsów. Na górnej powierzchni wirnika jest zmontowana na stałe cewka indukcyjna 5. Cewka ta jest nawinięta na rdzeniu 6, który ma kształt litery U. Zarówno ukształtowanie rdzenia 6 jak też i jego umieszczenie, razem z cewką indukcyjną 5, na wirniku 4 jest tak dobrane, że przy każdym obrocie wirnika 4, magnes prętowy 3 znajdzie się jeden raz, na krótko, pomiędzy ramionami rdzenia o kształcie litery U. Powstaje przy tym ma-

leńka szczelina powietrzna pomiędzy biegunami magnesu prętowego 3 i obu ramionami rdzenia.

Ramiona rdzenia zwężają się także w kierunku magnesu prętowego 3. Cewka indukcyjna 5 jest połączona elektrycznie z uzwojeniem pierwotnym 7 transformatora obrotowego, przy czym uzwojenie pierwotne 7 jest umocowane na stałe na wirniku 4. Uzwojenie wtórne 8 tego transformatora obrotowego jest przyporządkowane osi wirnika 4 i pozostaje nieruchome. Na obwodzie wirnika 4 znajduje się warstwa pamięci magnetycznej 20, która pokrywać musi przynajmniej taką część obwodu wirnika, jaka odpowiada odchyleniu kątowemu organu ruchomego 1.

Do odbioru impulsów liczących zapisanych na warstwie pamięci magnetycznej 20 jest przewidziana głowica magnetyczna 11, która jest tak umieszczona, że warstwa pamięci 20 wiruje tuż przed nią. Do głowicy magnetycznej 11 są dołączone kaskadowo: wzmacniacz impulsów 12, bramka 15, licznik impulsów 16 i urządzenie wskazujące 17. Umocowane na osi wirnika 4 uzwojenie wtórne 8 jest połączone ze wzmacniaczem impulsów 13. Do wzmacniacza impulsów jest zaś dołączony stopień czasowy 14. Stopień ten ma połączenie elektryczne, za pomocą osobnych ścieżek elektrycznych, zarówno z bramką 15 jak też i z licznikiem impulsów 16 i urządzeniem wskazującym 17. Wirnik 4 jest napędzany przez silnik elektryczny 9 za pośrednictwem sprzęgła 10.

Na fig. 2 zostały przedstawione, w rzucie perspektywnym, środki do wytwarzania impulsu stopowego. Magnes prętowy 3 jest umocowany na wysięgniku 2. Wysięgnik ten jest wykonany w taki sposób, aby miał jak najmniejszy ciężar. Magnes prętowy 3 ma tak samo bardzo nieznaczna masę, a na końcach, stanowiących jego bieguny, jest zwężony na kształt krawędzi dachu. Rdzeń z nabiegunkami 6 cewki indukcyjnej 5 jest wykonany z blachy ferromagnetycznej o bardzo wysokiej przenikalności magnetycznej. Rdzeń ten ma kształt litery U, przy czym na jego części podstawowej jest nawinięta cewka indukcyjna 5.

Odstęp między ramionami rdzenia (ramionami litery U) jest nieco większy od długości magnesu prętowego 3. Krawędzie ramion rdzenia 6 usytuowane na przeciw biegunów magnesu, są także zwężone na kształt krawędzi dachu. Przez takie ukształtowanie magnesu prętowego 3 i rdzenia o kształcie litery U 6 uzyskuje się to, że amplituda i stromość wytwarzanego impulsu stopowego jest niezależna od położenia magnesu prętowego 3 względem cewki indukcyjnej 5.

Przy każdym obrocie wirnika 4, głowica magnetyczna 11 wytwarza serię impulsów. Impulsy te zostają wzmocnione i ukształtowane we wzmacniaczu impulsów 12 i następnie doprowadzone przez bramkę 15 do licznika impulsów 16. Bramka 15 jest otwierana w chwili gdy cewka indukcyjna 5 z rdzeniem w kształcie litery U mija magnes prętowy 3. Bramka ta jest natomiast zamykana przez impuls stopowy. Impuls stopowy, wytworzony w cewce indukcyjnej 5, zostaje doprowadzony do wzmacniacza impulsów 13 za pośrednictwem uzwojenia pierwotnego 7 i uzwojenia wtórnego 8 trans-

formatora obrotowego. Przy tym, jest bardzo korzystne to, że transformator obrotowy służy dodatkowo do dopasowania impedancji pomiędzy cewką indukcyjną 5 i wzmacniaczem impulsów 13.

Impuls stopowy dociera, po odpowiednim wzmocnieniu, do stopnia czasowego 14, w którym zostaje uformowany na impuls prostokątny i następnie zostaje doprowadzony do bramki 15, którą zamyka w momencie doprowadzania. Czas trwania impulsu prostokątnego jest tak obliczony, że impuls ten zamyka bramkę 15 najwcześniej przy końcu serii impulsów, najpóźniej zaś przed rozpoczęciem nowej serii impulsów. Impuls prostokątny steruje równocześnie urządzenie wskazujące 17 w taki sposób, że przednie zbocze impulsu prostokątnego powoduje włączenie urządzenia wskazującego, zaś tylne zbocze impulsu prostokątnego powoduje wyłączenie tego urządzenia.

W ten sposób, podczas trwania impulsu prostokątnego, wynik liczenia licznika impulsów 16 dochodzi do wskazania. Tylne zbocze impulsu prostokątnego służy równocześnie, także do kasowania zliczonych impulsów w liczniku impulsów 16, w wyniku czego, ten ostatni zostaje przygotowany do nowego liczenia.

Poniżej zostanie wyczerpująco wyjaśniony sposób działania urządzenia podczas zapisywania znaków impulsowych na warstwie pamięci 20 wirnika 4, to jest podczas cechowania urządzenia. Najpierw dołącza się do silnika 9, na czas trwania cechowania, dowolnie sprzężoną z tym silnikiem przekładnię kół zębatach 18 i sprzężony z tą przekładnią nadajnik wielkości mierzonych 19, w danym przypadku potencjometr śrubowy. Nadajnik wielkości mierzonych 19 jest połączony elektrycznie z wejściem mechanizmu pomiarowego 22. W części połączeniowej urządzenia musi przy tym zostać przerwane połączenie pomiędzy wzmacniaczem impulsów 13 i członem czasowym 14 jak również pomiędzy głowicą magnetyczną 11 i dołączonym do niej wzmacniaczem impulsów 12, natomiast musi zostać wykonane połączenie pomiędzy wzmacniaczem impulsów 13 i głowicą magnetyczną 11, co czyni się pośrednio przez wzmacniacz zapisu 21. Celowe jest wykonanie poszczególnych paneli z włączaniem wtykowym.

Przy takim wykonaniu wystarczy wyciągnąć tylko wzmacniacz impulsów 12 i stopień czasowy 14 a zamiast nich wsadzić wzmacniacz zapisu 21. Można przewidzieć naturalnie także dodatkowo oprawkę wtykową dla wzmacniacza zapisu 21, należy jednakże w tym przypadku uwzględnić fakt, że przy wetknięciu wzmacniacza zapisu 21, stopień czasowy 14 i wzmacniacz impulsów 12 muszą być elektrycznie odłączone od poprzednio dołączonych paneli. Impuls stopowy, wytworzony przez współdziałanie magnesu prętowego 3 i cewki indukcyjnej 4 przy każdym obrocie wirnika 4, zostaje doprowadzony przez uzwojenie pierwotne 7 i uzwojenie wtórne 8 do wzmacniacza impulsów 13, zaś po wzmocnieniu dochodzi do wzmacniacza zapisu 21, w którym zostaje uformowany na silny impuls szpilkowy.

Impuls ten, w tej ostatecznej formie zostaje następ-

nie doprowadzony do głowicy magnetycznej 11 i zapisany na warstwie pamięci magnetycznej 20 wirnika 4. Z każdym obrotem wirnika 4 zostaje jednakże przestawiony nadajnik wartości mierzonych 19 o wartość określoną przez przełożenie przekładni kół zębatach 18, tak że przez zmienioną wartość mierzoną na wejściu mechanizmu pomiarowego 22, organ ruchomy 1 a tym samym i magnes prętowy 3, po każdym obrocie wirnika 4, zmienia swoje położenie katowe o określoną wartość katową w zgodnym kierunku.

Położenie katowe, przyjmowane każdorazowo przez organ ruchomy 1 w chwili wytwarzania impulsu stopowego, zostaje zatem zapisane bardzo precyzyjnie w formie znaków impulsowych na warstwie pamięci magnetycznej 20 znajdującej się na obwodzie wirnika 4, przy czym zapis ten odzwierciedla wiernie wielkość mierzonego kąta. Przez połączenie mechaniczne pomiędzy silnikiem 9 i nadajnikiem wielkości mierzonych 19, przez przekładnię kół zębatach 18, można uzyskać jednoznaczny dowolnie wybrany funkcjonalny związek pomiędzy całkowitym kątem obrotu wirnika 4 i wielkością mierzoną M : $M = f(\alpha)$, gdzie $\alpha = 0 \dots 2\pi$.

Podczas przebiegu cechowania, ta zmieniająca się przymusowo, wielkość mierzona zostaje dołączona do wejścia 22 mechanizmu pomiarowego, a tym samym zostaje odtworzona na warstwie pamięci 20 jako znak impulsowy, dyskretna wartość położenia organu ruchomego odpowiednio do przyłożonej właściwej wielkości mierzonej $M_n = f(2\pi n) = F(n)$, gdzie $n = 0, 1, 2, \dots, N$. Przez właściwy wybór tej charakterystycznej funkcji $F(n)$ nadajnika wielkości mierzonych można zatem zapisać na obwodzie wirnika 4 każdą dowolną zależność funkcjonalną pomiędzy wielkością mierzoną i znakami impulsowymi. Tak więc można zrealizować na przykład funkcje liniowe, kwadratowe, sześciennic lub trygonometryczne pomiędzy liczbą impulsów zliczoną do chwili nadejścia impulsu stopowego a wielkością mierzoną przyłożoną do mechanizmu pomiarowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do cyfrowego określania odchylenia katowego łożyskowanego na czopach organu ruchomego mechanizmu pomiarowego z wirnikiem umieszczonym na osi stanowiącej przedłużenie osi mechanizmu pomiarowego, który to wirnik wchodzi w skład generatora impulsów i jest napędzany za pomocą silnika i przy każdym obrocie, wysyła do licznika serię impulsów przez sektor odpowiadający pełnemu odchyleniu organu ruchomego mechanizmu pomiarowego, przy czym wysyłanie tych impulsów trwa do chwili wytworzenia impulsu stopowego przez odpowiadające sobie wzajemnie znaki umieszczone na organie ruchomym i na wirniku, a wytworzony impuls stopowy wstrzymuje zliczanie impulsów uzyskiwanych z licznika, do końca serii impulsów, **znamiennie tym**, że zapis serii impulsów na wirniku (4) ma podziałkę katową identyczną do przebiegu skali mechanizmu pomiarowego, przy czym podziałka katowa jest

zapisana korzystnie przez przyłożenie, wytworzonego za pomocą odpowiadających sobie wzajemnie znaków, impulsu zapisującego do głowicy magnetycznej (11) generatora impulsów przy równoczesnej, wywołanej przez sprzężenie nadajnika wielkości mierzonej (19) z silnikiem napędowym (9) albo wirnikiem (4) i zmieniającej się przy każdym obrocie wirnika w zadany sposób, wartości mierzonej.

2. Urządzenie, według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wirnik (4) jest zaopatrzony w cewkę indukcyjną (5) stanowiącą jeden znak, przy czym cewka ta współdziała z magnesem prętowym (3) umieszczonym na organie ruchomym (1) mechanizmu pomiarowego, za pomocą wysięgnika (2) stanowiącego drugi znak.
3. Urządzenie, według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że cewka indukcyjna (5) jest połączona elektrycznie z uzwojeniem pierwotnym (7) transformatora obrotowego, przy czym uzwojenie pier-

wotne (7) jest umieszczone na wirniku (4), natomiast uzwojenie wtórne (8) jest umocowane nieruchomo na osi wirnika (4) i jest połączone elektrycznie ze stopniem czasowym (14), na przykład za pośrednictwem wzmacniacza impulsów (13).

4. Urządzenie, według zastrz. 2 i 3, **znamiennie tym**, że cewka indukcyjna (5) jest wyposażona w rdzeń (6), który ma kształt litery U, przy czym odstęp pomiędzy obu ramionami rdzenia jest większy od długości magnesu prętowego (3).
5. Urządzenie, według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że zarówno bieguny magnesu prętowego (3), jak i ramiona (6) rdzenia o kształcie litery U cewki indukcyjnej (5) posiadają końce zwężone.
6. Urządzenie, według zastrz. 5, **znamiennie tym**, że nadajnik wielkości mierzonej (19) stanowi potencjometr spiralny sprzężony z silnikiem napędowym (9).

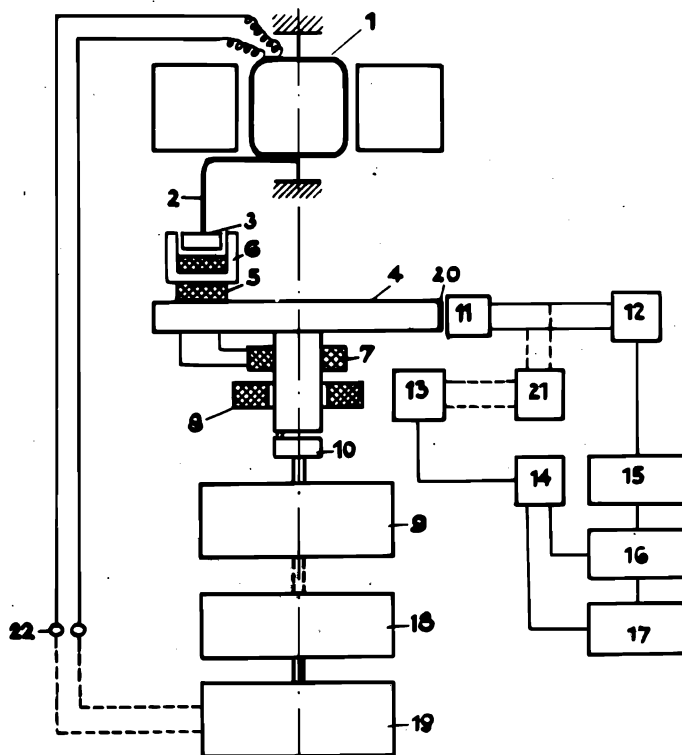


Fig. 1

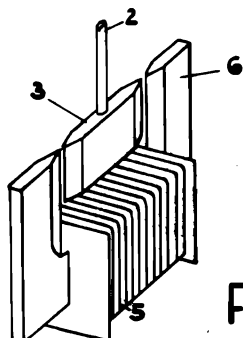


Fig. 2