



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 21. VIII. 1962 (P 99 534)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano. 5. II. 1965

Kl. 42 d, 2/50

MKP ~~46-00-f~~
H03K 13/02

UKD

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: doc. inż. Wiesław Barwicz, inż. Jan Lewko

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut **Elektroniki**, Warszawa
(Polska)

Urządzenie do zamiany wielkości analogowych na wielkości cyfrowe

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie do zamiany dowolnych wielkości fizycznych, wyrażonych w postaci proporcjonalnej do nich wartości napięcia, którego wielkość jest proporcjonalna do tych wielkości na odpowiednią ilość impulsów, umożliwiających wyrażenie tej wielkości fizycznej w formie cyfrowej.

Znane dotychczas urządzenia służące do tego celu i działające na zasadzie zamiany mierzonej wielkości fizycznej na proporcjonalną do niej wartość czasu, jak i urządzenia działające na zasadzie porównania wielkości mierzonej z wielkością wzorcową za pomocą przełączników elektromechanicznych lub elektronowych, mają tę zasadniczą wadę, że do zamiany wielkości analogowej na wielkości cyfrowe służą bardzo skomplikowane układy, jednak o stosunkowo niewielkiej dokładności działania, przy czym wskutek wysokiego kosztu tych urządzeń ich zastosowanie w warunkach przemysłowych jest bardzo ograniczone.

Znane są również urządzenia działające na zasadzie zamiany wielkości analogowych wyrażonych na przykład w napięciu na wielkości cyfrowe przez wytworzenie szeregu impulsów, których ilość jest proporcjonalna do wielkości mierzonej, przy czym do zamiany tej służą zarówno układy elektromechaniczne, elektryczne, jak i elektronooptyczne. Urządzenia te stanowią jednak również bardzo skomplikowane układy,

2

a wskutek tego niedokładne i zawodne w działaniu.

Jedno z urządzeń tego typu składa się z lampy oscyloskopowej, przed którą jest umieszczona przezroczysta płytka zaopatrzona w układ pas-
5 ków pionowych i poziomych oraz dodatkowy system optyczny, rzutujący plamkę poruszającą się po ekranie luminującym lampy, przez tą płytkę na fotokomórkę. Wskutek tego napięcie od-
10 odchylające przyłożone do płytek lampy oscyloskopowej jest zamieniane na impulsy, których liczba pozostaje w zależności funkcjonalnej od amplitudy tego napięcia. Zasadniczą wadą tego urządzenia jest sposób zamiany napięcia na
15 impulsy za pomocą przemiennika elektrooptycznego, który zmniejsza dokładność pomiaru, a równocześnie bardzo komplikuje układ.

Powyższych wad i niedogodności nie ma urządzenie do zamiany wielkości analogowych na wielkości cyfrowe według wynalazku, które za-
20 opatrzone jest w lampę elektrono-promieniową z elektrodą, złożoną z naprzemianległych elementów o różnych współczynnikach emisji wtórnej, przy czym promień elektronowy odchylany na-
25 pięciem odchylającym powoduje wytworzenie w obwodzie tej elektrody prądu o przebiegu impulsowym, a liczba tych impulsów jest proporcjonalna do wielkości napięcia odchylającego. Dzięki temu uzyskuje się wyeliminowanie stosowa-
30 nych dotychczas do tego celu i niepewnych w

działaniu zespołów mechaniczno-elektrycznych lub elektrono-optycznych, uproszczenie układu pomiarowego oraz znaczne zwiększenie dokładności pomiaru. Ponadto istotną zaletą urządzenia według wynalazku jest fakt, że do wzmacniania wielkości analogowych przed przetworzeniem ich na wielkości cyfrowe mogą mieć zastosowanie wzmacniacze o większych tolerancjach w stosunku do niestabilności zera, które są znacznie prostsze i tańsze w porównaniu do stosowanych dotychczas do tego celu wzmacniaczy z wysoką stabilnością zera.

Wynalazek jest bliżej wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przykładowy schemat urządzenia do zamiany jednej wielkości analogowej na wielkości cyfrowe oraz przebiegi napięć w poszczególnych punktach urządzenia, fig. 2 — odmianę tego urządzenia, służącą do zamiany sumy lub różnicy dwóch wielkości analogowych na wielkości cyfrowe, fig. 3 — przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne lampy elektronowej, stanowiącej istotną część urządzenia, fig. 4 — odmianę konstrukcji tej lampy, a fig. 5 — przykład innego zastosowania lampy — do generacji grup impulsów oraz przebiegi napięć w poszczególnych punktach urządzenia.

Podstawowym elementem urządzenia według wynalazku jest lampa elektrono-promieniowa, zaopatrzona w znaną wyrzutnię elektronową 1, emitującą promień elektronowy 2, odchylany za pomocą płytek odchylających 3 oraz w elektrodę 4, złożoną z naprzemianległych elementów 5 i 6 o różnej wartości współczynnika emisji wtórnej. Padająca na elektrodę 4 wiązka elektronów wybiera kolejno te elementy 5 i 6, które są zawarte wewnątrz kąta odchylenia 2φ , przy czym w prądzie wtórnym zbieranym z tej elektrody 4 pojawiają się impulsy wywoływane różnicą emisji wtórnych tych elementów 5 i 6. Ilość wytworzonych impulsów jest przy tym równa liczbie elementów wybieranych przez wiązkę, czyli ściśle zależna od kąta nachylenia 2φ , a tym samym od amplitudy napięcia odchylającego.

Urządzenie do zamiany wielkości analogowej na wielkości cyfrowe, którego schemat jest przedstawiony na fig. 1, składa się z dzielnika napięcia 7, przełącznika 8, wzmacniacza całkowitego 9, którego wyjście jest połączone z płytkami odchylającymi 3 lampy, z generatora bramki 10, układu bramki 11 i elektronowego licznika impulsów 12.

Działanie opisanego wyżej urządzenia jest następujące.

Wielkość analogową przekształconą na napięcie przykładamy na wejście dzielnika 7 napięcia, a następnie — przez zamknięcie przełącznika 8 — na wejście wzmacniacza całkowitego 9. Na wyjściu wzmacniacza pojawia się wówczas napięcie zwiększające lub zmniejszające liniowo, przy czym szybkość tych zmian jest proporcjonalna do wielkości napięcia analogowego. Zmiany napięcia wzmacniacza całkowitego przyłożone na płytki odchylające 3 lampy powodują przesunięcia promienia elektronowego z szybkością proporcjonalną do wielkości analogowej.

Przesuwająca się po elektrodzie 4 wiązka elektronów wybiera kolejne naprzemianległe elementy 5 i 6 zawarte wewnątrz kąta 2φ , wobec czego, wskutek różnej wartości współczynnika emisji wtórnej, — w obwodzie elektrody 4 płynie prąd o przebiegu impulsowym, a ilość tych impulsów jest proporcjonalna do wartości napięcia odchylającego. Impulsy te są następnie podawane na wejście układu bramkowego 11, przy czym generator bramki 10, otwierający układ, generuje impuls o stałym czasie trwania T . W czasie otwarcia układ bramkowy 11 przepuszcza ilość impulsów proporcjonalną do wielkości analogowej do licznika elektronowego 12, który zlicza ją i podaje wynik pomiaru w formie cyfrowej.

Pomiar można przeprowadzać jednorazowo lub powtarzać go cyklicznie, mierząc każdorazowe napięcie w jednym kanale albo też w różnych kanałach, przez każdorazowe włączanie przełącznikiem 8 odpowiedniego kanału na wejście wzmacniacza całkowitego 9.

W dolnej części fig. 1 są przedstawione przebiegi napięcia w punktach A, B, C, D, E, F urządzenia.

Odmiana urządzenia według wynalazku przedstawiona na fig. 2 i służąca do przetwarzania sumy lub różnicy dwóch wielkości analogowych na wielkości cyfrowe, tym różni się od wyżej opisanego, że jest zaopatrzona w dwa dzielniki napięcia 7a i 7b, z których każdy połączony jest za pośrednictwem przełączników 8a i 8b ze wzmacniaczami całkowitymi 9a i 9b, przy czym wyjście jednego z tych wzmacniaczy 9a jest podawane na jedną z płytek odchylających 3a, a wyjście drugiego 9b — na drugą płytkę odchylającą 3b lampy impulsowej.

Działanie tego układu jest opisane poniżej. Wielkości analogowe przekształcone na napięcia U_{x1} i U_{x2} przykładamy do dzielników 7a i 7b, a następnie podajemy je za pomocą przełączników 8a i 8b na wejście dwóch wzmacniaczy całkowitych 9a i 9b. Na wyjściu tych wzmacniaczy 9a i 9b otrzymujemy się dwa wzrastające lub zmniejszające się liniowo napięcia, które przykładamy następnie do płytek odchylających 3 lampy elektrono-promieniowej, powodując przesunięcia promienia elektronowego, którego szybkość jest proporcjonalna do sumy lub różnicy wielkości analogowych. Impulsy wytwarzane przez lampę są następnie w sposób uprzednio opisany przekształcane na wskazania cyfrowe licznika elektronowego 12.

Na fig. 3 podano przykładową konstrukcję lampy elektronowej, służącej do wytwarzania impulsów w urządzeniu według wynalazku. Lampa ta posiada znany układ złożony z wyrzutni elektronowej 1 emitującej promień elektronowy 2 i płytek odchylających 3, zasilanych napięciem odchylającym z zewnętrznego układu elektronowego oraz elektrodę w postaci wygiętej płytki 6a, wykonanej z metalu o małym współczynniku emisji wtórnej, na przykład stopu niklu i chromu, na którą jest nawinięta tasiemka 5a z materiału o większej wartości tego współczynnika, na przykład z brązu berylowego. Płytkę 6a ma przy tym

Kształt łuku zakreślonego ze środka odchylenia promienia elektronowego 2 i jest umieszczona wewnątrz odizolowanego od niej kolektora 13 w postaci puszki wykonanej z metalu o niewielkim współczynniku emisji wtórnej, zamocowanej za pomocą wspornika 14 do płytki 15, stanowiącej ekran elektrostatyczny, oddzielający przestrzeń, w której znajduje się elektroda od przestrzeni, wewnątrz której są umieszczone płytki odchylające 3. Działanie tej lampy jest takie samo jak wyżej opisane.

Odmiana lampy przedstawiona na fig. 4 posiada elektrodę, stanowiącą drabinkę złożoną z precyków 16 z metalu o dużym współczynniku emisji wtórnej, na przykład brązo-berylu oprawionych w ramce 17 oraz z kolektora w postaci warstwy 18 metalu o niewielkim współczynniku emisji wtórnej, na przykład aluminium, pokrywającej wewnętrzną powierzchnię balonu 19 lampy. Działanie tej odmiany lampy tym różni się od działania opisanego wyżej układu, przedstawionego na fig. 1, że odchylana wiązka elektronów pada kolejno na precyki 16 elektrody lub warstwę 18 metalu, pokrywającego wewnętrzną powierzchnię balonu i posiadającego mniejszy współczynnik emisji wtórnej, wskutek czego wytwarza impulsy prądu zbieranego z elektrody. Płytką ekranującą 15 jest w tym przypadku połączona za pomocą sprężynek kontaktujących 20 z kolektorem 18.

Fig. 5 — przedstawia inny przykład zastosowania urządzenia według wynalazku, w którym opisana wyżej lampa jest zastosowana do generacji grup impulsów.

Urządzenie przedstawione na fig. 5, składa się z układu elektronowego 21, generującego napięcie o kształcie prostokątnym i włączonego do siatki 22 lampy, z układu 23, generującego napięcie wzrastające liniowo, które podawane jest na płytki odchylające 3 lampy oraz z układu formującego 24 i układu wzmacniającego 25, które włączone są do elektrody 4 lampy.

Napięcie o kształcie prostokątnym o czasie trwania T_1 i okresie powtarzalności T_0 przyłożone na siatkę 22 oraz wzrastające liniowo napięcie z układu 23, przyłożone na płytki odchylające 3 lampy, powoduje powstanie w obwodzie elektrody 4 grup impulsów, które przez układ formujący 24 i układ wzmacniający 25 są podawane na wyjście urządzenia.

Regulację szerokości tej grupy impulsów uzyskuje się przez odpowiednią regulację czasu trwania T_1 impulsów w układzie 21, a okres powtarzalności T_0 tych grup — przez regulację okresu powtarzalności impulsów nadawanych przez układ 21, natomiast ilość impulsów w każdej grupie przez regulację amplitudy napięcia podawanego przez układ 23 na płytki 3. Wszystkie te trzy wielkości mogą być oczywiście regulowane w sposób skokowy lub płynny.

Urządzenie według wynalazku może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do zamiany wielkości analogowych na wielkości cyfrowe, a także do

pomiaru wielkości napięcia stałego lub zmiennego albo innych wielkości fizycznych, dających się wyrazić przez napięcie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do zamiany wielkości analogowych na wielkości cyfrowe z lampą elektro-no-promieniową, w której napięcia proporcjonalne do wielkości analogowej przyłożone na płytki odchylające powodują odpowiednie przesunięcia promienia elektronowego, znamiennie tym, że jego lampa jest zaopatrzona w elektrodę (4), złożoną z naprzemianległych elementów (5 i 6) o różnej wartości współczynnika emisji wtórnej w obwodzie, przy czym padający na elektrodę promień elektronowy wytwarza w obwodzie elektrody (4) impulsy prądu, których ilość jest proporcjonalna do napięcia przyłożonego do płytek odchylających.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że elektroda (4) jego lampy elektro-no-promieniowej ma kształt łuku zakreślonego ze środka odchylenia promienia elektronowego (2).
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamiennie tym, że elektroda (4) jego lampy ma postać płytki (6a), wykonanej z metalu o małym współczynniku emisji wtórnej, na przykład ze stopu niklu i chromu z nawiniętą taśmą (5a) z materiału o większej wartości tego współczynnika, na przykład z brązo-berylowego.
4. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że jego lampa posiada kolektor (13) w postaci puszki wykonanej z metalu o niewielkim współczynniku emisji wtórnej, wewnątrz której jest umieszczona odizolowana elektroda (4).
5. Urządzenie według zastrz. 1 — 4, znamiennie tym, że jego lampa posiada kolektor (13) zamocowany za pomocą wsporników (14) do płytki (15), stanowiącej ekran elektrostatyczny, oddzielający przestrzeń, w której znajduje się elektroda (4) do przestrzeni, wewnątrz której są umieszczone płytki odchylające (3).
6. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że elektroda (4) jego lampy posiada drabinkę złożoną z precyków (16), wykonanych z materiału o dużym współczynniku emisji wtórnej, na przykład brązo-berylu.
7. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że kolektor jego lampy ma postać warstwy (18) metalu o niewielkim współczynniku emisji wtórnej, na przykład aluminium, pokrywającej wewnętrzną powierzchnię balonu (19) lampy.
8. Urządzenie według zastrz. 1, znamiennie tym, że jest zaopatrzone we wzmacniacz całkujący, na którego wejście jest przykładane napięcie proporcjonalne do wielkości analogowej, a wyjście jest połączone z płytkami odchylającymi (3) lampy, podając na nie napię-

cie zmieniające się liniowo, przy czym szybkość tych zmian jest proporcjonalna do wielkości analogowej.

9. Urządzenie według zastrz. 1 — 8, znamienne tym, że jest zaopatrzone w dwa wzmacniacze całkujące (9a i 9b), na których wejście podawane są napięcia proporcjonalne do dwóch wielkości analogowych, a wyjście każdego z tych wzmacniaczy (9a i 9b) są połączone z jedną z płytek odchylających (3a lub 3b), podając na nie napięcie zmieniające się liniowo, przy czym szybkość tych zmian jest proporcjonalna do sumy lub różnicy wielkości analogowych.
10. Urządzenie według zastrz. 1, 8 i 9, znamienne tym, że jest zaopatrzone w układ bramkowy (11) oraz w otwierający ton układ ge-

nerator bramkowy (10), uruchamiany przez wzmacniacz całkujący (9) oraz w licznik elektronowy (12) zliczający i podający w formie cyfrowej ilość impulsów przekazywanych przez układ bramkowy (11) w czasie otwarcia.

11. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że jest zaopatrzone w układ elektronowy (21) przykładający do siatki (22) lampy napięcie w kształcie prostokątnym, w układ elektronowy (23) przykładający do płytek odchylających (3) napięcie liniowe zmienne oraz w układ formujący (24) i układ wzmacniający (25), włączony w obwód elektrody (4) lampy, wskutek czego impulsy nadawane na siatkę (22) lampy — przekształcone zostają w grupy impulsów.

Dokonano jednej poprawki



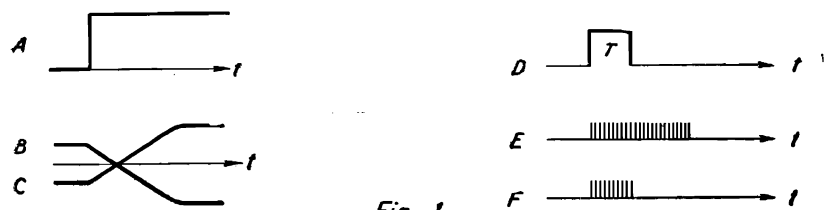
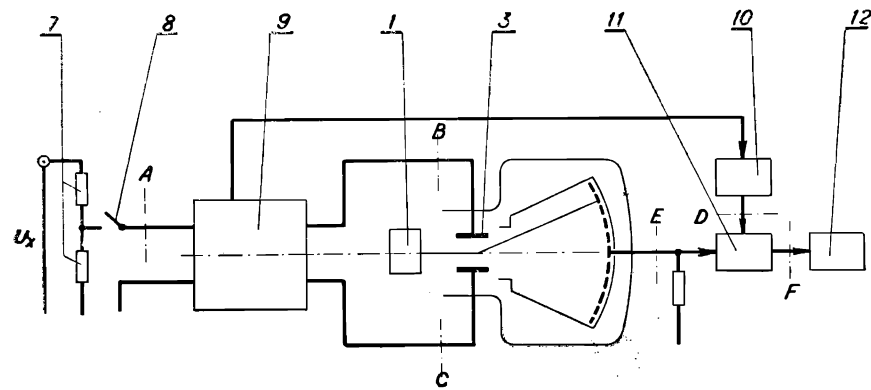


Fig. 1

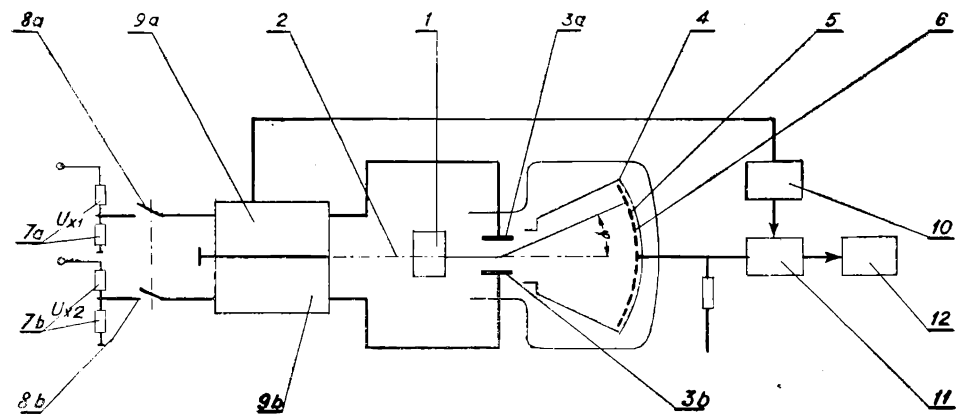


Fig. 2

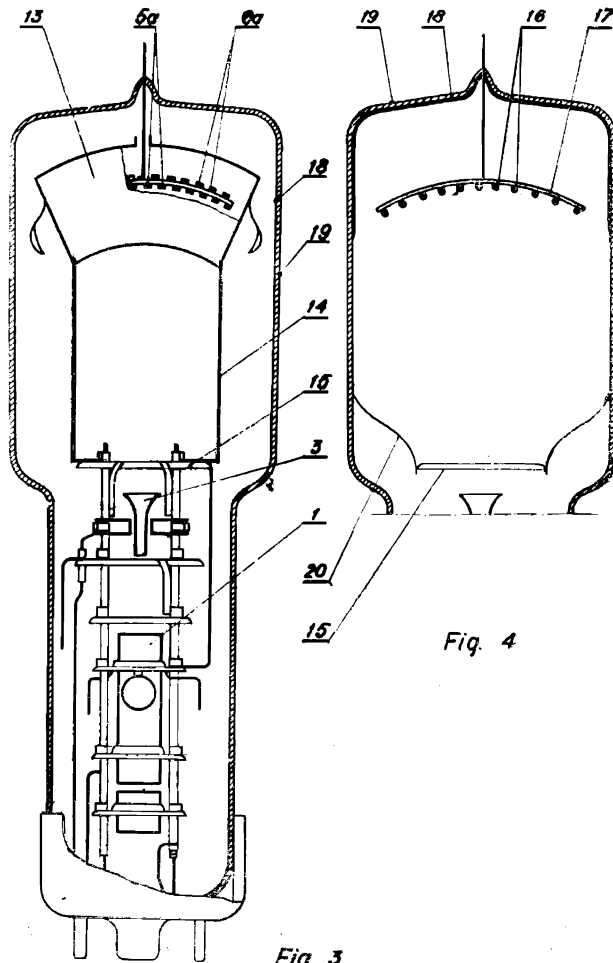


Fig. 4

Fig. 3

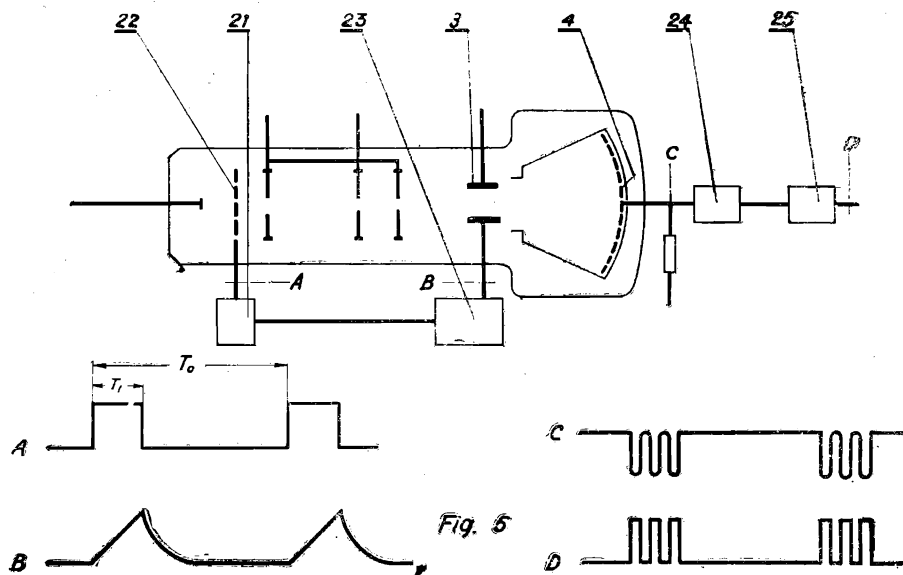


Fig. 5