

2

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56235

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 k, 36/86

Zgłoszono: 15.V.1965 (P 109 114)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 n 27/28

Opublikowano: 5.X.1968

CZYTELNIA

UKD
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: dr inż. Jerzy Luciński, mgr inż. Jerzy Wien-
ski, mgr inż. Bogusław Dubowik

Właściciel patentu: Politechnika Łódzka (Katedra Elektroniki Przemys-
łowej), Łódź (Polska)

Układ do automatycznego trójkanałowego sortowania wyrobów stalowych pod względem twardości

1
Przedmiotem wynalazku jest układ do automa-
tycznego trójkanałowego sortowania wyrobów sta-
lowych pod względem twardości.

Jedną z bardziej znanych metod nie niszczącej
kontroli twardości wyrobów stalowych jest me-
toda porównywania pętli histerezy magnetycznej
próbek badanej i wzorcowej w zmiennym polu
magnetycznym. Jak wiadomo większej powierzchni
pętli histerezy odpowiada większa twardość ba-
danego materiału.

Wszystkie stosowane odmiany tej metody, na
przykład metoda różnicowo-porównawcza, metoda
mostka magnetycznego, oparte są na wizualnym
porównaniu kształtu i powierzchni bezpośrednio
pętli histerezy lub innych pochodnych przebiegów
elektrycznych na lampie oscyloskopowej posiada-
ją zasadniczą wadę: konieczność udziału pracow-
nika, który na podstawie obserwacji kształtu prze-
biegu na oscyloskopie wydaje decyzję o twardości
badanej próbki i kieruje ją do odpowiedniego za-
sobnika.

Wszystkie odmiany tej metody oparte na zasa-
dzie wizualnej oceny obrazu na oscyloskopie dają
wyniki obarczone błędami wskutek subiektywno-
ści oceny. Błędy pomiarów przy pomocy układów
magnetyczno-porównawczych ze wskaźnikami
oscyloskopowymi są tym większe im bardziej zło-
żony jest wizualnie oceniany obraz. Uwidacznia
się to szczególnie wyraźnie przy dużej zawartości
harmonicznych oscylografowanych napięć oraz

2
przy obecności postronnych zmiennych pól mag-
netycznych.

Dokładna kompensacja wpływu wymienionych
czynników postronnych w przypadku układu po-
miarowego ze wskaźnikiem oscyloskopowym jest
stosunkowo łatwa, lecz zwiększa całkowity czas
kontroli, gdyż powinna być ona przeprowadzana
każdorazowo przed każdym pomiarem. Taka kom-
pensacja jest jednak niemożliwa w przypadku
szybkiej automatycznej kontroli taśmowej. Z tych
względów istnieją zasadnicze trudności w zauto-
matyzowaniu znanych układów pomiaru oscylosko-
powego do celów szybkiego automatycznego sor-
towania.

15 Bardzo nieliczne i mało rozpowszechnione znane
układy sortowania taśmowego charakteryzują się
albo małą szybkością sortowania wynikającą z ko-
nieczności każdorazowej kalibracji układu przed
wprowadzeniem nowej próbki, albo małą dokład-
nością sortowania wynikającą z wpływu wymie-
nionych czynników zakłócających.

20 Celem wynalazku jest opracowanie układu au-
tomatycznego trójkanałowego sortowania wyrobów
stalowych pod względem twardości, w którym
wpływ takich czynników zakłócających, jak wa-
hanie wartości napięć i prądów oraz wpływ po-
stronnych zmiennych pól magnetycznych jest w
maksymalnym stopniu wyeliminowany.

25 Układ według wynalazku zwiększa zatem szyb-
kość sortowania oraz jego dokładność.

Powyższy cel został osiągnięty przez zastosowanie w układzie według wynalazku różnicowego układu cewek, połączonego z zespołem elementów R-C, dostrojonym do częstotliwości przemiennej napięcia zasilającego, różnej od całkowitej wielokrotności częstotliwości sieciowej, jak również przez zastosowanie wzmacniacza fazoczułego oraz wzmacniacza przekątnikowego o trzech możliwych stanach pracy.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, fig. 2 — różnicowy układ cewek z zespołem elementów R-C, Fig. 3 — schemat połączeń miernika kontrolnego, zaś fig. 4 — schematy wzmacniacza fazoczułego i wzmacniacza przekątnikowego.

Sortowana próbka 1, przenoszona z jednostajną prędkością przez przenośnik 2, przechodzi przez zespół współosiowych cewek 3, a następnie wpada do elektromechanicznego rozdzielacza próbek 4, który kieruje ją do jednego z trzech zasobników 5.

Zespół współosiowych cewek 3 obejmujący przenośnik oraz drugi podobny zespół współosiowych cewek 6 umieszczony pod przenośnikiem tworzą różnicowy układ cewek połączony z zespołem elementów R-C 7, przedstawiony dokładniej na fig. 2. Cewki pierwotne zespołów cewek 3 i 6 połączone są równolegle i zasilane z generatora 8 wytwarzającego napięcie sinusoidalne o częstotliwości akustycznej nie będącej całkowitą wielokrotnością częstotliwości sieciowej.

Cewki wtórne włączone są różnicowo z tym, że zarówno fazę, jak i amplitudę napięcia w jednej z cewek można regulować przy pomocy włączonych dodatkowo oporników i kondensatorów R_1 , C_1 i R_2 , C_2 . Fazę w sposób płynny nastawia się opornikiem R_1 , amplitudę — potencjometrem R_2 . Zwierany kondensator C_2 służy do zmiany zakresu pomiarowego w celu umożliwienia sortowania próbek znacznie różniących się rozmiarami.

Napięcie wyjściowe układu cewek jest wzmacniane we wzmacniaczu selektywnym 9, nastrojonym na częstotliwość generatora.

Układ różnicowy nastawia się przy obecności na przenośniku wewnątrz cewki próbki wzorcowej odpowiadającej wymaganej twardości w taki sposób, aby uzyskać minimum napięcia wyjściowego wzmacniacza 9 według wskazań miernika kontrolnego 10. Miernik 10 zasilany jest z wyjścia wzmacniacza 9 poprzez prostownik mostkowy i oporniki R_3 i R_4 , z których opornik R_4 jest karborundowym opornikiem nieliniowym. Powoduje to zmniejszenie czułości miernika na końcu skali i zwiększenie jego czułości na początku skali, co ułatwia zerowanie układu.

Jeżeli w jednorazowo wyzerowanym w ten sposób układzie różnicowym próbkę wzorcową zastąpi się próbką badaną, wtedy na wyjściu wzmacniacza 9 pojawi się napięcie, którego amplituda i faza zależą będzie od twardości próbki określającej jej własności magnetyczne. Napięcie wyjściowe wzmacniacza jest kierowane do fazoczułego wzmacniacza sterującego 11 i wzmacniacza przekątnikowego 12, przedstawionych łącznie na fig. 4.

Wzmacniacz fazoczuły z podwójną triodą posiada włączony na wyjściu trójpoleźniowy przekątnik spolaryzowany P, którego styk ruchomy P_1 może przyjmować jedno z trzech położeń zależnie od amplitudy i fazy napięcia wzmacniacza selektywnego 9. Brakowi próbki, lub obecności próbki zbyt miękkiej — odpowiada prawe położenie styku, próbce dobrej — położenie środkowe, próbce za twardej — lewe położenie styku.

Jeżeli przez cewkę obejmującą przenośnik przesuwają się próbka, wtedy w chwili przechodzenia próbki zbyt miękkiej styk pozostanie w położeniu prawym, dla próbki dobrej zajmie przez chwilę położenie środkowe, zaś dla próbki za twardej przejdzie na chwilę w położenie lewe, aby po przejściu próbki powrócić znowu do położenia prawego.

Styk P_1 steruje bezpośrednio siatki tyratronów T_1 i T_2 wzmacniacza przekątnikowego 12. W prawym położeniu styku oba tyratrony są zablokowane ujemnym napięciem polaryzacji podawanym na siatki przez dzielnik napięcia złożony z oporników R_6 i R_5 . W środkowym położeniu styku tyratron T_1 pozostaje nadal zablokowany, zaś tyratron T_2 przewodzi, gdyż jego siatka sterująca otrzymuje potencjał równy zeru. W lewym położeniu styku przewodzą jednocześnie oba tyratrony.

W obwodach anodowych tyratronów włączone są cewki elektromagnesów uruchamiające kłapki elektromechanicznego rozdzielacza próbek 4. Jeśli oba tyratrony nie przewodzą i oba elektromagnesy nie są zasilane, wtedy kłapki rozdzielacza kierują próbkę do zasobnika próbek miękkich. Jeżeli przewodzi tyratron T_2 , wtedy próbka kierowana jest do zasobnika próbek dobrych. Przewodzenie obu tyratronów i zasilanie obu elektromagnesów powoduje skierowanie próbki do zasobnika próbek zbyt twardych.

Właściwe ustawienie stanu pracy wzmacniacza przekątnikowego 12 i rozdzielacza próbek 4 odbywa się samoczynnie w chwili przechodzenia próbki przez zespół cewek 3, obejmujący przenośnik. Stan ten jest podtrzymywany dzięki zasilaniu tyratronów T_1 i T_2 napięciem stałym, co uniemożliwia ich zgaszenie. Przed wprowadzeniem nowej próbki urządzenie powrócić powinno do położenia wyjściowego. Do tego celu służy przerywacz 13 uruchamiany uchwytami na przenośniku przytrzymującymi próbkę. W chwili gdy nowa próbka zaczyna być unoszona przez przenośnik, rozwiera się na chwilę zestyk przerywacza 13 powodując wygaszenie tyratronów wzmacniacza przekątnikowego i powrót kłapek rozdzielacza do położenia wyjściowego.

Generator 8 oraz wzmacniacze 9, 11, 12, są zasilane ze wspólnego zespołu zasilającego 14.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do automatycznego trójkanałowego sortowania wyrobów stalowych pod względem twardości składający się z generatora, układu różnicowego cewek, wzmacniacza selektywnego oraz zespołu rozdzielającego, **znamienny tym**, że pomiędzy wzmacniacz selektywny (9), który

5

wzmacnia napięcie wyjściowe różnicowego układu cewek pomiarowych (3 i 6) i elektromagnetyczny rozdzielacz próbek (4) włączony jest fazoczuły wzmacniacz sterujący (11), na którego wyjściu znajduje się trójpołożeniowy przełącznik spolaryzowany (P), którego styki (P¹) sterują pracą wzmacniacza przełącznikowego (12) połączonego z przerywaczem (13), zaś do różnicowego układu cewek (3 i 6) jest dołączony zespół (7) elementów R-C, dostrojony do częstotliwości generatora (8) i częstotliwości wzmacniacza selektywnego (9), która jest różna od całkowitej wielokrotności częstotliwości sieciowej.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do cewki wtórnej zespołu cewek (6), wchodzącego w skład układu różnicowego, są dołączone oporniki nastawne (R_1 i R_2) oraz kondensatory (C_1 i C_2), wchodzące w skład zespołu (7) ele-

6

mentów R-C, przy czym kondensator (C_2) jest zwierany przy pomocy wyłącznika, zaś cewki pierwotne różnicowego układu cewek (3 i 6) są połączone równolegle.

3. Układ według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że pomiędzy siatkę sterującą i katodę tyratronu (T_2) wzmacniacza przełącznikowego jest włączony opornik (R_6), zaś w obwodzie ujemnej polaryzacji siatek obu tyratronów jest włączony opornik (R_6).
4. Układ według zastrz. 1, 2 i 3, **znamienny tym**, że w obwodzie zasilania anod tyratronów wzmacniacza przełącznikowego napięciem stałym jest włączony zestyk przerywacza (13), uruchamianego w sposób mechaniczny każdorazowo po przejściu sortowanej próbki przez rozdzielacz (4), lecz przed wprowadzeniem do zespołu cewek (3) nowej próbki podlegającej sortowaniu.

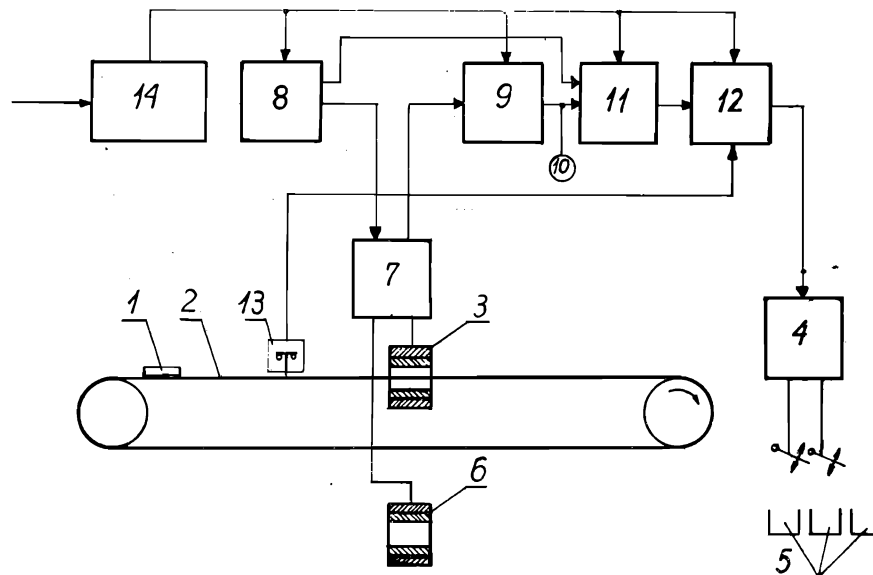


Fig. 1

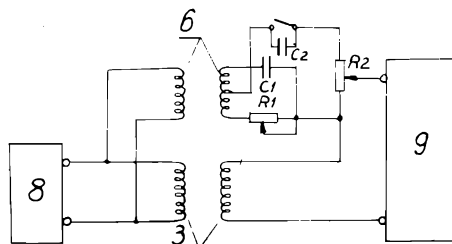


Fig 2

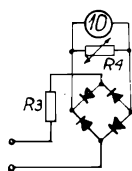


Fig 3

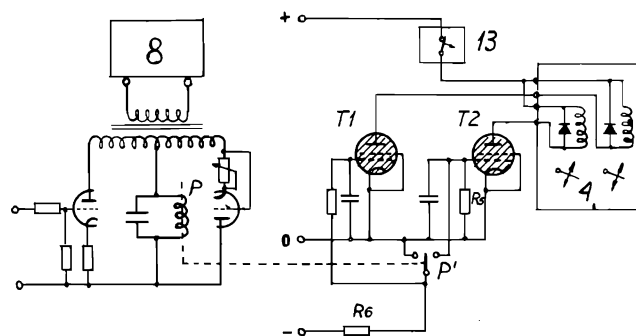


Fig 4