



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 05.01.1972 (P. 152764)

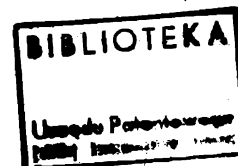
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1975

Kl. 21a¹,36/20

MKP H03k 13/02



Twórca wynalazku: Zbigniew Jaworski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej, Warszawa (Polska)

Układ przetwornika cyfrowo-analogowego z wyjściem prądowym

1

Przedmiotem wynalazku jest układ przetwornika cyfrowo-analogowego z wyjściem prądowym, opartym na zasadzie sumowania prądów „wagowych”, przeznaczony w szczególności do laboratoryjnych cyfrowych przyrządów pomiarowych. Wyjściowy sygnał prądowy przetwornika przeznaczony jest do stosowania w urządzeniach porównujących np. w równoważni elektropneumatycznej.

Znane rozwiązania przetworników cyfrowo-analogowych z wejściem równoległym i z wyjściem prądowym pracujące na zasadzie sumowania prądów „wagowych” bazują na konstrukcji, której zasadniczymi elementami są stabilizowane źródła stałoprądowe i odpowiednie przełączniki tych źródeł. Ilość źródeł stałoprądowych jest równa ilości pozycji przekształcanego kodu cyfrowego. Wartość natężenia prądu poszczególnych źródeł jest proporcjonalna do wagi przyporządkowanej pozycji. Cyfrowa wielkość wejściowa steruje przełącznikami źródeł prądowych za pośrednictwem przerzutników dwustabilnych, powodując włączenie odpowiednich źródeł do obciążenia, w wyniku prąd wyjściowy przetwornika jest proporcjonalny do wartości kodu.

Źródła stałoprądowe przetwornika zrealizowane są najczęściej w układzie wtórników emiterowych, których bazy sterowane są ze stabilizowanego źródła napięcia, wartość prądu źródła ustala rezystor emiterowy wtórnika. Do przełączania źródeł prądowych służą przełączniki dwudiodowe. Sterowa-

2

nie przełącznikiem odbywa się przez zmianę polaryzacji diod, w wyniku tego prąd poszczególnych źródeł kierowany jest bądź do obciążenia bądź do przerzutnika polaryzującego diody. Dokładność takiego przetwornika zależy przede wszystkim od stabilności źródeł stałoprądowych, przy czym największy wpływ na dokładność przekształcania mają źródła przyporządkowane wyższym pozycjom kodu.

Przy przetwarzaniu kolejno różnych wartości kodu, występują różne spadki napięcia pomiędzy emiterem a kolektorem tranzystorów wtórników emiterowych, ponieważ odpowiednio większe lub mniejsze napięcie odkłada się na obciążeniu przetwornika. Skoki spadków napięć między emiterem a kolektorem powodują, że różne moce są rozpraszane przez te tranzystory dla różnych wartości kodu, co staje się szczególnie wyraźne dla tranzystorów przyporządkowanym wyższym pozycjom. Zmiany mocy rozproszonych przez tranzystory wtórników emiterowych wywołują zmiany temperatury tych tranzystorów, co powoduje zmiany współczynników wzmocnienia prądowego i zmiany napięcia diod emiterowych tranzystorów odpowiedzialnych za stabilizację prądów. Czynniki te powodują ograniczenie dokładności przetwarzania, co staje się szczególnie istotne dla przetworników o większych ilościach bitów kodu przetwarzanego. Z tych też przyczyn, dla dokładniejszych przetworników źródła prądowe wyższych pozycji budowa-

ne są jako stosunkowo złożone stabilizatory prądu.

Celem wynalazku jest opracowanie prostego technicznie układu przetwornika cyfrowo-analogowego z wyjściem prądowym, o dużej dokładności przetwarzania.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie elementów tranzystorowych włączonych w obwody stabilizatorów prądu wyższych pozycji kodu.

W przetworniku według wynalazku wszystkie stabilizatory prądu mają postać wtórników emiterowych. Element tranzystorowy składa się co najmniej z dwóch tranzystorów, których kolektory są połączone wspólnie, a emiter pierwszego tranzystora steruje bazą drugiego itd., natomiast baza pierwszego tranzystora jest sterowana stałym napięciem zasilającym. Tranzystor wyjściowy elementu tranzystorowego jest szeregowo połączony z tranzystorem wtórnika emiterowego i ma na celu zapewnienie stałego spadku napięcia na tranzystorze wtórnika niezależnie od stanuysterowania przetwornika.

Zaletą układu według wynalazku jest to, że w wyniku stałego obciążenia tranzystorów wtórników emiterowych wyższych pozycji kodu eliminuje się wpływ stanuysterowania przetwornika na stabilność źródeł prądowych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania, przedstawionym na rysunku. Stabilizowane źródła stałoprądowe zrealizowane są w układzie wtórników emiterowych na tranzystorach $T_{ei}-T_{en}$, których bazy sterowane są ze stabilizowanego źródła napięcia U_1 . Wartość prądu źródła każdej pozycji jest proporcjonalna do „wagi” pozycji i ustala je wartość dobieranych rezystorów R_1-R_n . Źródło stałoprądowe najniższej pozycji zrealizowane jest na tranzystorze T_{ei} , a najwyższej pozycji na tranzystorze T_{en} .

Wyłączenie lub włączenie poszczególnych źródeł prądu do obciążenia R_{obc} odbywa się za pośrednictwem polaryzacji diod $D_{pi}-D_{pn}$ i kierowaniu prądu bądź przez nie, bądź przez diody $D_{ri}-D_{rn}$ do obciążenia R_{obc} . Zmianę polaryzacji diod $D_{pi}-D_{pn}$ uzyskuje się przez zmianę polaryzacji zacisków P_1-P_n , za pomocą elementów przełączających sterowanych przez kod cyfrowy.

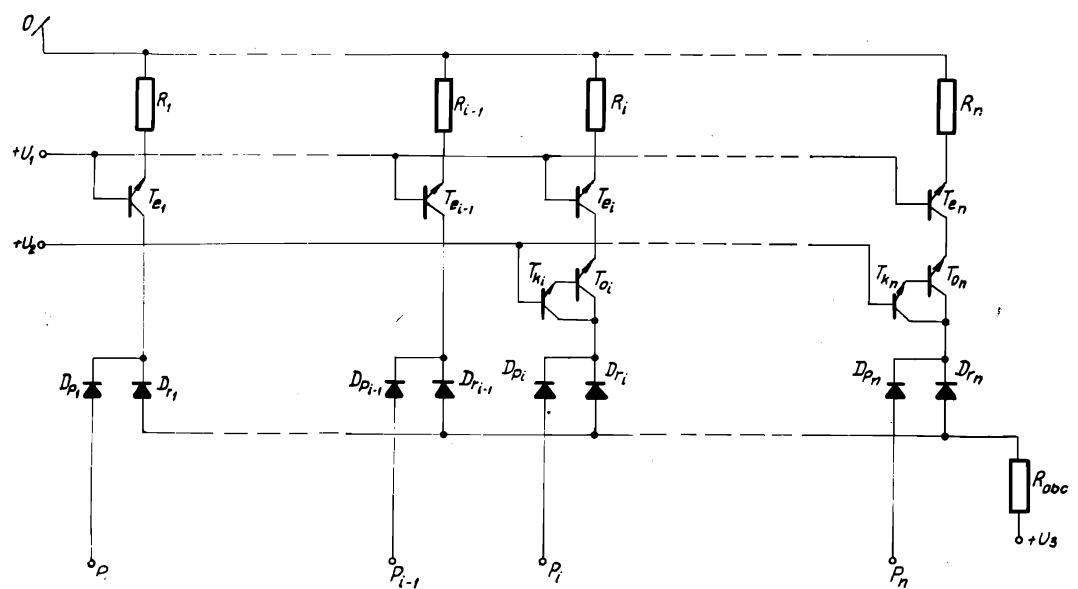
Prąd wyjściowy płynący przez obciążenie R_{obc} jest proporcjonalny do przekształconego kodu. Dla wyższych pozycji źródeł prądowych w szereg z tranzystorami $T_{ei}-T_{en}$ włączone są elementy dwutranzystorowe, składające się z tranzystorów $T_{oi}-T_{on}$ i $T_{ki}-T_{kn}$. Bazy tranzystorów $T_{ki}-T_{kn}$

sterowane są napięciem stałym U_2 , przy czym wartości U_2 są większe od wartości U_1 co najmniej o około 0,5 V. Tranzystory $T_{oi}-T_{on}$ włączone są w obwody odpowiednich źródeł stałoprądowych w celu utrzymania stałego spadku napięcia emiter — kolektor na tranzystorach $T_{ei}-T_{en}$, niezależnie od wartości przekształconego kodu cyfrowego. Dzięki temu, moc tracona na tranzystorach $T_{ei}-T_{en}$, a więc i temperatura tych tranzystorów nie zależy od wartości przekształcanego kodu. W ten sposób została wyeliminowana niestabilność źródeł stałoprądowych, wywoływana przez zmiany wartości współczynników wzmocnienia prądowego i zmiany napięcia diod emiterowych tranzystorów $T_{ei}-T_{en}$, zależnie od wartości wejściowego kodu cyfrowego.

W celu ograniczenia do pomijalnie małego wpływu ewentualnych zmian prądu bazy tranzystorów $T_{oi}-T_{on}$ na wartość prądu uzyskiwanego w obciążeniu R_{obc} , zastosowano elementy dwutranzystorowe składające się odpowiednio z tranzystorów $T_{oi}-T_{on}$ i tranzystorów $T_{ki}-T_{kn}$.

Zastrzeżenie patentowe

Układ przetwornika cyfrowo-analogowego z wejściem równoległym i z wyjściem prądowym, oparty na zasadzie sumowania prądów „wagowych” w których źródła stałoprądowe w układzie wtórników emiterowych zbudowane z tranzystorów, połączone są równolegle i sterowane ze wspólnego napięcia przyłożonego na bazy tych tranzystorów, w którym włączanie lub wyłączanie źródeł stałoprądowych do obciążenia przetwornika odbywa się za pośrednictwem przełączników diodowych zbudowanych z par diod, przy czym jednoimienne elektrody diod są wspólnie połączone do obciążenia; **znamienny tym**, że dla wszystkich lub tylko wyższych pozycji kodu pomiędzy kolektory tranzystorów ($T_{ei}-T_{en}$) odpowiedzialnych za stabilizację źródeł stałoprądowych a wspólne punkty par diod (D_{pi} , $D_{ri}-D_{pn}$, D_{rn}) włączone są elementy co najmniej dwutranzystorowe, korzystnie pary tranzystorów ($T_{oi}-T_{on}$ i $T_{ki}-T_{kn}$), sterowane wspólnie ze stałego źródła napięcia (U_2), przy czym połączone kolektory par tych tranzystorów (T_{oi} , $T_{ki}-T_{on}$, T_{kn}) dołączone są do wspólnych punktów par diod (D_{pi} , $D_{ri}-D_{pn}$, D_{rn}), natomiast emitery tranzystorów ($T_{oi}-T_{on}$) połączone są z kolektorami tranzystorów ($T_{ei}-T_{en}$).



ERRATA

Lam 4, wiersz 30

jest: rym źródła stałoprądowe w układzie wtórników

powinno być: rym źródła stałoprądowe w układzie wtórników

Lam 4, wiersz 41

jest: rów ($T_{ei} - T_{eo}$) odpowiedzialnych...

powinno być: rów ($T_{ei} - T_{en}$) odpowiedzialnych...

PZG Bydg., zam. 1114/75, nakł. 120 egz.

Cena 10 zł