

UNIWERSALNY SEGREGATOR DO PODZIAŁU NA PIĘĆ GRUP DOWOLNYCH WIELKOŚCI ZAMIENIONYCH NA SYGNAŁ NAPIĘCIOWY

WSTĘP

W procesie technologicznym wielu skomplikowanych wyrobów przeprowadza się pomiary pewnych wybranych parametrów fizycznych, na podstawie których można wnioskować o przydatności półfabrykatów do dalszych operacji. W wielu przypadkach niecelowe jest przeprowadzenie dokładnych pomiarów /jako że są najczęściej bardzo kosztowne i pracochłonne/, gdyż wystarczy tylko stwierdzenie, czy parametr mieści się w określonych granicach. W Zakładzie Metodyki i Aparatury Badawczej Z-21 opracowano blok elektroniczny segregatora, który może być używany do sortowania na pięć grup dowolnych wielkości, których parametr podlegający testowi został zamieniony na sygnał napięciowy. Segregator został przystosowany do współpracy z przyrządami do pomiaru oporności właściwej płytek półprzewodnikowych typu Z-263-1 firmy SESCOSEM. W takim zestawieniu istnieje możliwość zaprogramowania dwóch skrajnych przedziałów dyskwalifikujących oraz trzech podzakresów /grup oporności/. Czas przeprowadzenia testu jest kilkakrotnie krótszy od czasu potrzebnego na przeprowadzenie pomiarów, co przy ilości elementów, w tym przypadku płytek półprzewodnikowych, rzędu wielu tysięcy, ma istotne znaczenie.

DANE TECHNICZNE

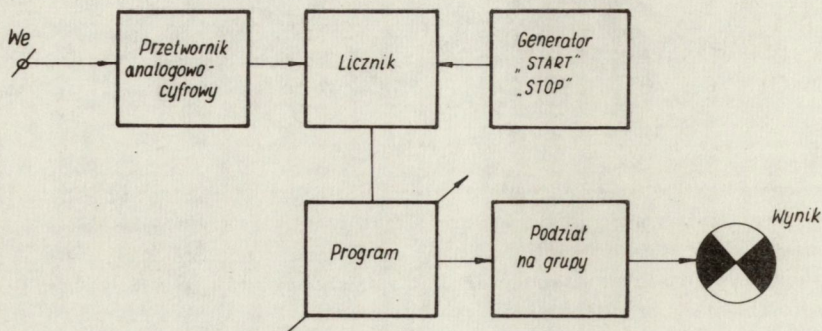
Rodzaj wyzwalania	ręczny
Wartość maks. napięcia testowanego	1 V
Liczba grup	5
Podział na grupy	dowolnie programowany przy spełnieniu relacji $U_1 < U_2 < U_3 < U_4$
Dokładność testowania	ok. 1,5%
Wynik testu	sygnalizacja świetlna
Czas wyświetlania testu	dowolny
Czas testu	400 ms

UKŁAD BLOKOWY PRZYRZĄDU

Przetwornik analogowo-cyfrowy na wejściu układu zamienia napięcie wejściowe U_x na impulsy o stałej amplitudzie i częstotliwości proporcjonalnej do U_x . Impulsy z przetwornika są zliczane przez licznik w stałym czasie T_i ; wtedy liczba impulsów zliczonych przez licznik jest zakodowaną cyfrowo wartością napięcia wejściowego U_x .

Układ dekodujący, programowany, zapewnia wybór czterech stanów licznika odpowiadających czterem poziomom napięcia wejściowego U_x , a pośrednio czterem zakresom parametru mierzzonego, którym może być też rezystancja, prąd oraz wielkości nieelektryczne, pod warunkiem zastosowania odpowiedniego przetwornika.

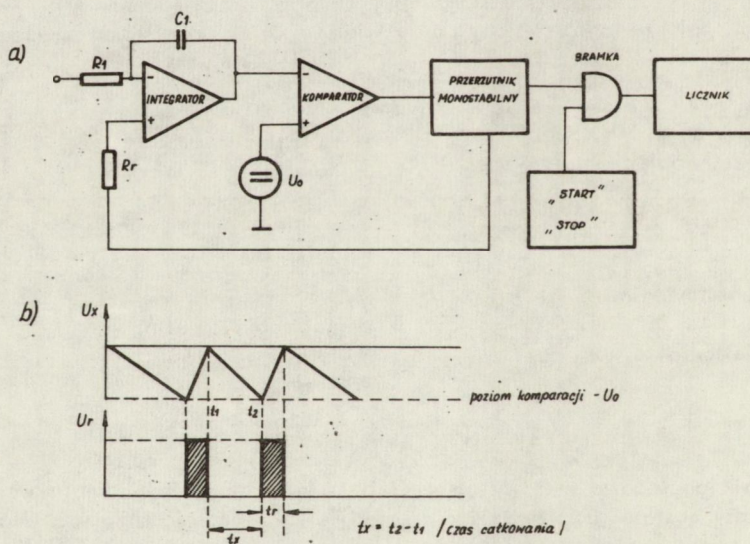
Przekroczenie każdego z zaprogramowanych poziomów jest zapamiętywane w rejestrze i nie przerywa pracy układu, która trwa aż do chwili wystąpienia impulsu "stop", a następnie jest sygnalizowane zapaleniem się jednej z pięciu lampek, wskazującej jednoznacznie, w którym zaprogramowanym przedziale mieści się testowany parametr.



Rys. 1. Schemat blokowy układu elektronicznego segregatora

PRZETWORNIK NAPIĘCIA NA CZĘSTOTLIWOŚĆ IMPULSÓW

Przetwornik napięcia na częstotliwość impulsów /rys. 2/ składa się z układu całkującego, układu porównującego, /komparatora/ i generatora impulsów rozładowujących pojemność integratora.



Rys. 2. a/ Schemat przetwornika napięcia na częstotliwość impulsów
b/ Wykresy czasowe

Integrator pracuje w układzie Millera. Napięcie na wyjściu zmienia się zgodnie z wartością całki napięcia wejściowego względem czasu pomnożonej przez stałą:

$$U_{wy} / t = \frac{1}{R_1 C_1 / K_U + 1} \int_{t_1}^{t_2} U_x dt$$

gdzie: K_U - wzmacnienie wzmacniacza

U_x - napięcie wejściowe

t_1 - chwila początkowa procesu całkowania

t_2 - moment rozładowania integratora

Napięcie wyjściowe układu całkującego jest porównywane w komparatorze z napięciem odniesienia U_0 .

Układ stanowi elementarny jednobitowy przetwornik analogowo-cyfrowy.

Impuls na wyjściu komparatora może być wykorzystany do pobudzenia przerzutnika monostabilnego, który wygeneruje impuls rozładowujący pojemność integratora, po którym nastąpi kolejny cykl całkowania itd. Z wyjścia przerzutnika monostabilnego jest doprowadzona wzorcowa porcja ładunku powodująca częściowe rozładowanie pojemności całkującej C_1 . Po zakończeniu impulsu rozładowującego następuje ponowne całkowanie napięcia U_x .

Częstotliwość przetwornika [2] wyrazi się zależnością:

$$f_x = \frac{R_r}{R_1 U_r t_r} U_x = K \cdot U_x$$

gdzie: R_r - opornik rozładowujący

R_1 - opornik całkujący

U_r - amplituda impulsu rozładowującego

t_r - czas trwania impulsu rozładowującego, czyli częstotliwość f_x jest liniową zależnością U_x , jeżeli zapewni się $K = \text{const.}$

Wynik przetwarzania nie zależy od napięcia komparacji U_0 ani od stałości i wielkości pojemności całkującej C_1 .

PROGRAMOWANIE

Programowanie testera odbywa się w systemie dziesiętnym, za pomocą dwunastu przełączników dziesięciopozycyjnych. Możliwe jest dokodowanie dowolnych czterech stanów licznika.

REJESTR PRZESUWNY

Rejestr przesuwny jest częścią testera, która zapamiętuje informacje o przekroczeniu kolejnych zaprogramowanych zakresów oporności lub innego parametru poddanego testowaniu. Pracuje on w czasie równym 400 ms. Po ukazaniu się impulsu "stop" żadna informacja do rejestru nie może już być wpisana, gdyż wszystkie dekady liczników zostają wyzerowane. Stan rejestru sygnalizuje przedział wartości parametru testowanego, w którym znajduje się aktualnie testowany element. Wyjścia rejestru pozwalają na dobudowanie układu wykonującego czynność mechanicznego sortowania elementów do odpowiednich pojemników według decyzji testera.

BUDOWA URZĄDZENIA

Segregator został wykonany w postaci bloku elektronicznego z zastosowaniem analogowych i cyfrowych elementów scalonych. Głównym jego przeznaczeniem była współpraca z miernikami do określania rezystywności płytek półprzewodnikowych, przy zwiększaniu ich wydajności i możliwości. Przy dobudowaniu części mechanicznej segregatora może on spełniać rolę automatycznego zestawu do segregowania elementów na pięć dowolnych grup.

LITERATURA

1. Anderson WD.: Projektowanie układów z TTL obwodami scalonymi. OIOEJ, Warszawa 1974
2. Libura A., Nadachowski M.: Przetworniki analogowo-cyfrowe WNT, Warszawa 1973
3. Elementy półprzewodnikowe i układy scalone - Zastosowania - Układy cyfrowe. PIE, 1973-1, 1973-3
4. J. Mędrzycki: Wzmacniacze operacyjne prądu stałego WNT, Warszawa 1965
5. Zastosowanie układów scalonych liniowych, WNT, Warszawa 1974