

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62628

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 21 n⁷, 5/68

Zgłoszono: 17.VI.1968 (P 127 551)

Pierwszeństwo:

MKP H 04 n, 5/68

Opublikowano: 15.VIII.1971

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Rychlik, Wiesław Klembowski

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa
(Polska)

Układ odchyłania magnetycznego z zabezpieczeniem przed przesterowaniem dynamicznym i statycznym

1

Przedmiotem wynalazku jest układ odchyłania magnetycznego z zabezpieczeniem przed przesterowaniem dynamicznym i statycznym przez napięciowy przebieg wejściowy oraz z ewentualnym dodatkowym ujemnym sprzężeniem zwrotnym, ograniczającym wzmocnienie dla dużych częstotliwości wzmacniacza sterującego cewką odchyłającą. Układ według wynalazku będzie miał zastosowanie w różnego rodzaju wskaźnikach radiolokacyjnych oraz wskaźnikach tabelarnych lub alfanumerycznych, współpracujących z elektronicznymi maszynami cyfrowymi.

W układach odchyłania magnetycznego, w których stosuje się ujemne sprzężenie zwrotne, obejmujące prąd w cewce odchyłającej — przesterowanie sygnałem wejściowym powoduje znaczne zwiększenie czasu ustalania się prądu w cewce.

W znanych układach w celu zapobiegnięcia zjawisku przesterowania, stosuje się na wejściu układu ograniczniki zbudowane z dwóch tranzystorów przeciwstawnych. Połączone są one kaskadowo jako dwa wtórники emiterowe, co zapewnia częściowe skompensowanie zmian napięć baza-emiter. Charakterystyka częstotliwościowa takiego ogranicznika jest ustalana przez dobór wartości pojemności włączonych między emitery tranzystorów a masę. Wadami tego układu są: duża wartość napięcia powodująca peizanie zera, wynikająca z zastosowanych różnych typów tranzystorów oraz trudność

2

wprowadzenia napięć określających graniczne wartości napięcia stałego przenoszzonego przez ten układ ogranicznika.

Przebieg napięciowy z wyjścia ogranicznika w znanych układach podawany jest na wejście odwracające fazę wzmacniacza odchyłania poprzez szeregową oporność stanowiącą jeden z elementów ujemnego sprzężenia zwrotnego. Drugi element sprzężenia zwrotnego w tych układach stanowi oporność włączoną między wejście wzmacniacza a punkt wspólny cewki odchyłającej i oporność włączoną szeregowo z cewką do masy. Tłumienie oscylacji prądu w cewce odchyłającej uzyskuje się w znanych układach przez włączenie oporności równoległe do cewki. Wartość tej oporności jest zwykle nieduża, co zmniejsza pasmo częstotliwości przenoszonych przez układ odchyłania magnetycznego, posiadający wzmacniacz z ujemnym sprzężeniem zwrotnym opisanym powyżej.

Celem wynalazku jest zabezpieczenie układu odchyłania magnetycznego przed przesterowaniem dynamicznym i statycznym. Według wynalazku uzyskuje się to przez zastosowanie ogranicznika, zawierającego symetryczny dwupolarny przełącznik diodowy oraz kondensator, włączony między wyjście przełącznika diodowego, które stanowi jednocześnie wejście wzmacniacza odchyłania, a masę, zaś wejścia sterujące przełącznika diodowego dołączone są do suwaków potencjometrów, przy czym pierwszy potencjometr włączony jest między źródło

ujemnego napięcia a masę, natomiast drugi potencjometr włączony jest między źródło dodatniego napięcia a masę.

Zaletami ogranicznika według wynalazku jest mała wartość napięcia pełzania zera wynikająca z zastosowania w przełączniku diod jednego typu, duża liniowość i prosty sposób wprowadzania napięć stałych ograniczających. Natomiast we wzmacniaczu sterującym cewkę odchyłającą zastosowane jest dodatkowe ujemne sprzężenie zwrotne polegające na włączeniu opornika pomiędzy wejście odwracające fazę wzmacniacza a jego wyjście, do którego dołączony jest jeden z końców cewki odchyłającej. Zapewnia to stabilność częstotliwościową układu wzmacniacza bez dodatkowego tłumienia cewki odchyłającej.

Przykład układu według wynalazku przedstawiony jest na załączonym rysunku.

Układ według wynalazku, zawiera ogranicznik zbudowany z diod **D1**, **D2**, **D3**, **D4**, **D5**, **D6**, dwa źródła prądowe **I**, oraz dwa potencjometry **R1** i **R2**, włączone między napięcia — **E** i + **E**, tak aby diody **D5** i **D6** były spolaryzowane zaporowo, oraz posiada pojemność **C** włączoną między punkt 4 a masę układu. Wartość pojemności **C** określa się w przybliżeniu według wzoru:

$$C = \frac{R4 \cdot I \cdot L}{R3 \cdot U_m \cdot R6}$$

gdzie:

R3, **R4**, **R6** — elementy obwodu ujemnego sprzężenia zwrotnego w układach wzmacniacza odchyłania,

L — indukcyjność cewki odchyłającej,

I — wydajność źródeł prądowych przełącznika diodowego,

U_m — maksymalne napięcie wyjściowe wzmacniacza **W**.

Do wyjścia 4 ogranicznika **A** dołączony jest układ **B** wzmacniacza odchyłania. Układ wzmacniacza odchyłania składa się z wzmacniacza **W** prądu stałego o dużym wzmocnieniu napięciowym, do którego wyjścia 6 włączony jest dwójnik do masy, składający się z szeregowego połączenia cewki o indukcyjności **L** oraz małej oporności **R6**. Między wejście 5 odwracające fazę wzmacniacza **W** a punkt 7, włączona jest oporność **R4**, która wraz z opornością **R3**, włączoną między wejście 5 a wyjście 4 przełącznika diodowego, tworzy obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego. Dzięki takiemu połączeniu wzmocnienie napięciowe wzmacniacza **W** jest proporcjonalne do wartości napięcia na wyjściu 4 przełącznika diodowego.

Dodatkowe ujemne sprzężenie zwrotne w układzie według wynalazku zapewniające lepszą stabilność częstotliwościową układu **B** wzmacniacza odchyłania, jest zrealizowane przez włączenie oporności **R5** pomiędzy wyjście 6 wzmacniacza **W** a jego wejście 5. Dzięki temu wzmocnienie napięciowe wzmacniacza **W** dla częstotliwości wyższych niż określone wzorem:

$$f = \frac{R5 \cdot R6}{2 L \cdot R3}$$

gdzie:

f — częstotliwość,

R5, **R6**, **R3** — wartość elementów sprzężenia zwrotnego wzmacniacza **W**,

L — indukcyjność cewki odchyłającej, nie przekracza wartości wyrażonej stosunkiem oporności **R5** : **R3** i wówczas cewka odchyłająca może nie być tłumiona dodatkową opornością równoległą do niej.

Zasada działania układu według wynalazku polega na tym, że na wejście 1 przełącznika diodowego podawany jest napięciowy sygnał, którego szybkość narastania może być dowolna. Jeżeli szybkość narastania napięcia na wejściu przekroczy pewną wielkość zależną od stosunku **I** do **C**, to dioda **D1** lub **D3** zatka się i wówczas rozpocznie się stałoprądowe ładowanie pojemności **C** aż do momentu, gdy napięcia na wejściu 1 i wyjściu 4 przełącznika zrównają się. Jeżeli stromość narastania napięcia wejściowego jest mała, to przełącznik przenosi je jak układ liniowy. Przy napięciach wejściowych większych niż napięcia na suwakach potencjometrów **R1** i **R2** odtykają się diody **D5** i **D6**, które zawierają źródła prądowe **I**. Dzięki temu napięcie na wyjściu 4 nie przekracza w przybliżeniu poziomu ustalonego na suwakach potencjometrów **R1** i **R2**.

Napięcie z wyjścia 4 podawane jest na oporność **R3** stanowiącą element sprzężenia zwrotnego, zapewniającego że prąd płynący przez cewkę odchyłającą **L** jest proporcjonalny do tego napięcia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ odchyłania magnetycznego z zabezpieczeniem przed przesterowaniem dynamicznym i statycznym przez napięciowy przebieg wejściowy, zawierający wzmacniacz odchyłania oraz układ ogranicznika, włączony między wejście całego układu odchyłania a wejście wzmacniacza odchyłania **znamienny tym**, że układ ogranicznika zawiera symetryczny dwupolarny przełącznik diodowy oraz kondensator (**C**), włączony między wyjście przełącznika diodowego (4), które stanowi jednocześnie wejście wzmacniacza odchyłania (**B**), a masę, zaś wejścia sterujące przełącznika diodowego (2) i (3) dołączone są do suwaków potencjometrów (**R1**) i (**R2**), przy czym pierwszy potencjometr (**R1**) włączony jest między źródło ujemnego napięcia (**-E**) a masę, natomiast drugi potencjometr (**R2**) włączony jest między źródło dodatniego napięcia (**E**) a masę, dzięki czemu amplituda przebiegów napięciowych podawanych na wejście wzmacniacza odchyłania jest ograniczona do wartości napięć, ustawianych za pomocą potencjometrów.

2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że między wyjście (6) wzmacniacza (**W**) a jego wejście (5) odwracające fazę włączony jest opornik (**R5**) o wielokrotnie większej wartości oporności niż wartość oporności opornika (**R4**), włączonego pomiędzy wejście (5) wzmacniacza (**W**) a punkt wspólny szeregowo połączonych cewki odchyłającej (**L**) oraz opornika (**R6**), dołączonego drugim końcem do masy układu, dzięki czemu uzyskuje się dodatkowy obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego

ograniczający wzmocnienie napięciowe wzmacniacza (**W**) dla dużych częstotliwości, co powoduje że

wzmacniacz odchyłania jest stabilny bez dodatkowego tłumienia cewki odchyłającej.

