



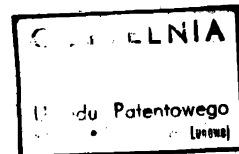
Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 14.01.78 (P. 204021)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 24.09.79

Opis patentowy opublikowano: 25.02.1982



Int. Cl.<sup>2</sup> H03F 1/30  
G01R 1/30

Twórcy wynalazku: Jerzy Matyja, Andrzej Wieluński

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Metrologii  
Elektrycznej „Mera-Lumel”, Zielona Góra  
(Polska)

### Układ elektronicznego wzmacniacza pomiarowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektronicznego wzmacniacza pomiarowego o przelączanym współczynniku wzmocnienia napięciowego zawierający scalone wzmacniacze operacyjne, w którym do przelączania współczynnika wzmocnienia stosuje się elementy oporowego dzielnika włączone w pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. Z uwagi na technologiczny rozrzut wartości współczynnika wzmocnienia napięciowego scalonych wzmacniaczy operacyjnych, ustalony podział wzmocnienia na poszczególnych elementach dzielnika wyznaczony elementami tego dzielnika jest słuszny tylko dla egzemplarzy wzmacniaczy operacyjnych o dokładnie takim samym współczynniku wzmocnienia napięciowego.

W znanych układach stosuje się wzmacniacz korekcyjny włączony w torze wzmocnienia sygnałów o regulowanym wzmocnieniu połączony szeregowo ze wzmacniaczem wstępnym w ten sposób, aby wypadkowe wzmocnienie układu z otwartą pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego było zgodne z wartością obliczeniową, dla której jest słuszny żądany podział wzmocnienia na elementach dzielnika w ujemnym sprzężeniu zwrotnym obejmującym cały wzmacniacz. Z uwagi na wymagany duży zakres zmian wzmocnienia wzmacniacza korekcyjnego, takie rozwiązanie układu nie zapewnia powtarzalnych i odpowiednio małych wartości dryftów temperaturowych i własności szumowych poszczególnych układów wzmacniaczy.

2

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności znanych układów wzmacniaczy o przelączanym skokowo współczynniku wzmocnienia napięciowego za pomocą oporowych elementów dzielnika w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, a w szczególności uniezależnienie wartości dryftu temperaturowego i szumów od własności wzmacniacza korekcyjnego. Usunięcie wzmacniacza korekcyjnego z toru wzmocnienia sygnału i zamiana korekcji wzmocnienia w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego na korekcję nieliniowości stopnia podziału wzmocnienia wynikającego z technologicznego rozrzutu wzmocnienia scalonych wzmacniaczy wstępnych zapewni osiągnięcie celu wynalazku.

Istota wynalazku polega na tym że w układzie zawierającym wstępny wzmacniacz operacyjny o wzmocnieniu napięciowym zmienianym skokowo przez przelączanie elementów oporowego dzielnika w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego tego wzmacniacza i wzmacniacz korekcyjny objęty pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego wejście nieinwersyjne wzmacniacza korekcyjnego jest połączone przez element regulacji napięcia z wyjściem wstępnego wzmacniacza operacyjnego.

Wyjście wzmacniacza korekcyjnego jest połączone galwanicznie z dzielnikiem oporowym włączonym w pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego wstępnego wzmacniacza operacyjnego. Wielkość współczynnika korekcji zależna od katalogowego rozrzutu współczynnika wzmocnienia napięciowego

operacyjnego wzmacniacza wstępnego jest ustalana za pomocą elementów ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza korekcyjnego. Właściwy współczynnik korekcji nieliniowości stopnia podziału wzmocnienia każdego egzemplarza wzmacniacza wstępnego ustala się przez podanie odpowiedniej wartości sygnału wyjściowego z operacyjnego wzmacniacza wstępnego na nieinwersyjne wejście operacyjnego wzmacniacza korekcyjnego.

Układ według wynalazku umożliwia budowę wielozakresowych wzmacniaczy pomiarowych z wykorzystaniem wszystkich egzemplarzy. Dzięki wprowadzeniu, zamiast korekcji wzmocnienia w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego korekcji nieliniowości stopnia podziału wzmocnienia uzyskano stałe wartości dryfów temperaturowych i szumów zależnych prawie wyłącznie od zastosowanego egzemplarza wzmacniacza wstępnego. Wzmacniacz korekcyjny w układzie według wynalazku może być gorszej jakości niż w znanych układach z korekcją wzmocnienia.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu.

Układ zawiera wstępny wzmacniacz operacyjny **Ww**, mający w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego oporowy dzielnik złożony z elementów **Rd1 ... Rdn** służących do przełączania współczynnika wzmocnienia napięciowego. Odpowiednia część sygnału wyjściowego tego wzmacniacza regulowana potencjometrem **P** jest podawana na wejście nieinwersyjne wzmacniacza korekcyjnego **Wk**, objętego pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego złożoną z elementów oporowych **R** i **r**.

Sygnał wyjściowy ze wzmacniacza korekcyjnego **Wk** jest doprowadzany przez opornik separujący

**Rs** do opornika **Rd1** dzielnika **Rd1 ... Rdn** w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wstępnego wzmacniacza operacyjnego **Ww**. Do punktu połączenia opornika separującego **Rs** z opornikiem **Rd1** jest dołączony opornik **Ro**, przez który jest podawane napięcie stałe z potencjometru **Po**, w celu wyzerowania układu elektronicznego wzmacniacza pomiarowego. Wzmacniany sygnał jest doprowadzony do nieinwersyjnego wejścia **We** wstępnego wzmacniacza operacyjnego **Ww**, a po wzmocnieniu odbierany na jego wyjściu **Wy**. Korektę nieliniowości elektronicznego wzmacniacza pomiarowego przeprowadza się potencjometrem **P**, ustalając żądane wzmocnienie dla współczynnika podziału oporowego dzielnika **Rd1 ... Rdn**, odpowiadającego największemu wzmocnieniu wzmacniacza **Ww** z ujemnym sprzężeniem zwrotnym.

#### Zastrzeżenie patentowe

Układ elektronicznego wzmacniacza pomiarowego o przełączanym współczynniku wzmocnienia napięciowego zawierający wstępny wzmacniacz operacyjny o wzmocnieniu napięciowym zmiennym skokowo przez przełączenie elementów oporowego dzielnika w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wstępnego wzmacniacza oraz wzmacniacz korekcyjny objęty pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, **znamienny tym**, że wejście nieinwersyjne wzmacniacza korekcyjnego (**Wk**) jest połączone przez element regulacji napięcia (**P**) z wyjściem (**Wy**) wstępnego wzmacniacza operacyjnego (**Ww**), a jego wyjście jest połączone galwanicznie z dzielnikiem (**Rd1**)... (**Rdn**) włączonym w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wstępnego wzmacniacza operacyjnego (**Ww**).

