



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.12.74 (P. 176318)

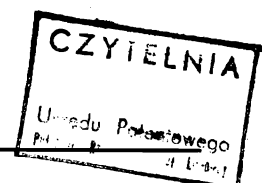
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 17.07.76

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1978

MKP G01r 15/08
G01r 19/00

Int. Cl.²
G01R 15/08
G01R 19/00



Twórcy wynalazku: Marek Sierajewski, Marek Ogrodzki

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki
Telewizyjnej, Warszawa (Polska)

Układ zmiany zakresów w różnicowym wzmacniaczu pomiarowym wielozakresowym

1

Przedmiotem wynalazku jest układ zmiany zakresów w różnicowym wzmacniaczu pomiarowym wielozakresowym, przeznaczonym w szczególności do pomiaru różnicy prądów jonowych w obwodach czujników jonizacyjnych stosowanych w układach próżniowych.

Różnicowe wzmacniacze pomiarowe stosowane są do pomiarów małych sygnałów elektrycznych lub różnicy dwóch sygnałów. Charakteryzują się one dużym wzmocnieniem dla sygnału różnicowego oraz małym dryftem napięciowym i prądowym. W przypadku współpracy wzmacniacza różnicowego ze źródłem o dużej rezystancji wewnętrznej ważne jest, aby prąd zasilający jego wejście był pomijalnie mały w stosunku do mierzonego a rezystancja wejściowa wzmacniacza odpowiednio duża. W szczególności pomiar małej różnicy prądów na tle dwóch sygnałów prądowych nakłada na układ pomiarowy wysokie wymagania elektryczne, polegające na zapewnieniu identyczności obu wejść pomiarowych. Często, aby osiągnąć zamierzone efekty pomiarowe, oba sygnały wzmacniane są w dwóch niezależnych torach pomiarowych, a następnie mierzona jest różnica między nimi. Wzmacniacz taki może współpracować na przykład z podwójną głowicą jonizacyjną zainstalowaną wewnątrz zbiornika próżniowego.

Jedna część głowicy umieszczona jest w obszarze parowania ciała stałego, druga część jest izolowana od wpływu par. Obie części głowicy reagują iden-

2

tycznie na zmiany ciśnienia w zbiorniku próżniowym. Prądy jonowe dopływające do kolektorów każdej z dwóch części głowicy jonizacyjnej są wzmacniane przez niezależne wzmacniacze prądu stałego.

Napięcia na wyjściach tych wzmacniaczy, proporcjonalne do prądów jonowych, sterują trzecim wzmacniaczem. Sygnał pojawiający się na jego wyjściu jest miarą różnicy prądów jonowych pochodzących od obu części głowicy jonizacyjnej.

Przedstawiony powyżej przykład różnicowego wzmacniacza pomiarowego bazuje na wzmacniaczach elektrometrycznych.

W celu zapewnienia poprawnej pracy wzmacniacza wymagane jest, aby prądy wejściowe tych wzmacniaczy elektrometrycznych były znacznie mniejsze od prądów mierzonych. Okazuje się, że aby spełnić powyższy warunek należy rozbudować układ pomiarowy o dodatkowe specjalne podzespoły. Podnosi to znacznie koszt budowy wzmacniacza, pogarsza jego niezawodność, zmusza do specjalnego selekcjonowania podzespołów pracujących w układach wejściowych.

W praktyce często mamy do czynienia ze wzmacniaczami wielozakresowymi takimi, że prądy pomiarowe na najbardziej czułych zakresach są porównywalne z prądami wejściowymi wzmacniaczy. W takich przypadkach przy przełączaniu zakresów powstają uchyby pomiarowe pogarszające dokładność pomiaru. Ponadto ze względu na dokładność

3

pomiaru różnicowymi wzmacniaczami wielozakresowymi niezbędne jest zawężenie tolerancji wykonania par rezystorów zakresowych. W układzie zmiany zakresów podraża to również koszty wytwarzania i stanowi istotną niedogodność różnicowych wzmacniaczy pomiarowych wielozakresowych.

Celem wynalazku jest zmniejszenie uchybów pomiarowych we wzmacniaczach różnicowych spowodowanych przełączaniem rezystorów zakresowych w układzie zmiany zakresów, przez które płyną prądy zasilające wejście każdego ze wzmacniaczy oraz poprawienie dokładności pomiaru różnicy prądów, przez zastosowanie układu korygującego różnicę wartości rezystancji pomiędzy parami rezystorów zakresowych.

Układ zmiany zakresów w różnicowym wzmacniaczu pomiarowym wielozakresowym do pomiaru różnicy prądów, według wynalazku, składa się z n ($n=1,2,\dots$) potencjometrów korekcyjnych dołączonych równolegle do wyjścia jednego z dwóch wzmacniaczy prądu stałego, z n -pozycyjnego przełącznika zakresów ($n=1,2,\dots$) przełączającego współbieżnie pary rezystorów wraz z potencjometrami korekcyjnymi, z różnicowego wzmacniacza prądu stałego, którego jedno wejście jest połączone bezpośrednio z wejściem jednego ze wzmacniaczy prądu stałego, a drugie wejście jest połączone z wejściem drugiego wzmacniacza prądu stałego przez przełącznik zakresów, oraz jeden z n potencjometrów korekcyjnych.

Wejścia różnicowego wzmacniacza pomiarowego wielozakresowego, według wynalazku, dołączone są do przełącznika współbieżnego, który przełącza je przy zmianie podzakresów.

Głównymi zaletami układu zmiany zakresów w różnicowym wzmacniaczu pomiarowym wielozakresowym, według wynalazku, są: możliwość stosowania wejściowych wzmacniaczy prądu stałego charakteryzujących się dużymi prądami polaryzującymi wejścia, możliwość stosowania wejściowych wzmacniaczy prądu stałego różniących się znacznie prądami polaryzującymi wejścia, możliwość stosowania par rezystorów zakresowych o dowolnej tolerancji rezystancji, uniwersalność oraz obniżenie kosztów wykonania.

Układ zmiany zakresów w różnicowym wzmacniaczu pomiarowym wielozakresowym zostanie dokładniej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy różnicowego wzmacniacza pomiarowego trzyzakresowego. Wykonany trzyzakresowy układ zmiany zakresów we wzmacniaczu różnicowym składa się: z rezystorów zakresowych 1, 2 i 3 połączonych szeregowo i dołączonych do wejścia 4 i wyjścia 5

4

wzmacniacza prądu stałego 6, rezystorów 7, 8 i 9 połączonych szeregowo i dołączonych do wejścia 10 i wyjścia 11 wzmacniacza prądu stałego 12, potencjometrów korekcyjnych 13, 14 i 15 dołączonych równolegle do wyjścia wzmacniacza 12, trójpozycyjnego przełącznika 16 przełączającego współbieżnie wejścia 17 i 18 wraz z potencjometrami korekcyjnymi 13, 14 i 15 podłączonymi do przełącznika, którego suwak połączony jest do jednego wejścia wzmacniacza różnicowego prądu stałego 19, a drugie wejście jest połączone z wyjściem 5 wzmacniacza 6.

Działanie układu zmiany zakresów w różnicowym wzmacniaczu pomiarowym trzyzakresowym według wynalazku, polega na tym, że wejścia 17 i 18 łączy się ze źródłami prądowymi, które są obiektem pomiaru. Prądy wejściowe płyną od wejść 17, 18 do wyjść 5, 11 wzmacniaczy prądu stałego 6, 12 przez odpowiednie rezystory zakresowe, natomiast prądy zasilające wejścia 4, 10 wzmacniaczy 6, 12 płyną zawsze przez szeregowo połączone rezystory zakresowe 1, 2, 3 oraz 7, 8, 9 niezależnie od położenia suwaków przełącznika 16. Spadek napięcia na rezystorach zakresowych powstały od przepływu przez nie prądów zasilających wejścia, jest więc niezależny od wybranego zakresu, a tym samym można go łatwo skompensować. Napięcia U_1 i U_2 proporcjonalnie do prądów wejściowych sterują wzmacniaczem różnicowym prądu stałego 19. W przypadku, gdy prądy wejściowe są równe, a rezystory z danej pary mają różną wartość, napięcia U_1 i U_2 są także różne. Do wyrównania napięć U_1 i U_2 służy jeden z potencjometrów 13, 14 lub 15.

Zastrzeżenie patentowe

Układ zmiany zakresów w różnicowym wzmacniaczu pomiarowym wielozakresowym składający się z rezystorów zakresowych połączonych szeregowo w dwa ciągi o tej samej liczbie elementów, z których jeden dołączony jest pomiędzy wejście a wyjście jednego wzmacniacza prądu stałego, a drugi dołączony jest pomiędzy wejście a wyjście drugiego wzmacniacza prądu stałego, n potencjometrów korekcyjnych, n — pozycyjnego przełącznika przełączającego współbieżnie rezystory zakresowe wraz z potencjometrami korekcyjnymi, **znamienny tym**, że zmiany zakresów pomiarowych dokonuje się przełączaniem wejść (17) i (18) w stosunku do rezystorów zakresowych a jedno z wejść różnicowego wzmacniacza prądu stałego (19) jest połączone z wyjściem jednego z dwóch wzmacniaczy prądu stałego (6) lub (12) przez jeden z potencjometrów korekcyjnych.

