

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 103308

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.07.77 (P. 199954)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.06.78

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1981

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.². G01R 1/44
G12B 7/00
G01D 3/04
Int. Cl.³. G01R 1/44
G12B 7/00
G01D 3/04

Twórca wynalazku: Zbigniew Moron

Uprawniony z patentu: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania przyrządów pomiarowych

Wynalazek dotyczy układu do kompensacji wpływu temperatury na wskazania przyrządów pomiarowych stosowanych do pomiaru wielkości, których wartość zależy od temperatury, a zwłaszcza do pomiaru konduktywności elektrolitów.

Z artykułu: Z. Moron pt.: „Electronic circuit for temperature compensation of a conductivity meter”, zamieszczonego w czasopiśmie „Journal of Physics E: Scientific Instruments” vol. 9, 1976, znany jest układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania konduktometru, składający się z trzech wzmacniaczy różnicowych, rezystancyjnego czujnika temperatury włączonego w obwód mostka pomiarowego i potencjometru służącego do regulacji wartości współczynnika kompensacji wpływu temperatury. Wyjście różnicowego wzmacniacza wejściowego jest połączone z wejściem potencjometru, a wyjście potencjometru jest połączone poprzez drugi wzmacniacz z zasilającą przekątną mostka pomiarowego, która z drugiej strony jest połączona z masą układu. Przekątna pomiarowa mostka jest połączona z wejściami trzeciego wzmacniacza różnicowego, którego wyjście jest połączone z odwracającym wejściem różnicowego wzmacniacza wejściowego. Rezystancyjny czujnik temperatury stanowi jedno z ramion mostka i jest włączony między masę układu a nieodwracające wejście trzeciego wzmacniacza różnicowego. Sygnał wyjściowy konduktometru jest podawany między masę układu a nieodwracające wejście różnicowego wzmacniacza wejściowego, natomiast skompensowany temperaturowo sygnał wyjściowy układu jest odbierany z wyjścia różnicowego wzmacniacza wejściowego.

Zasadniczą niedogodnością znanego układu do kompensacji wpływu temperatury na wskazania przyrządów pomiarowych jest duża ilość elementów, a zwłaszcza wzmacniaczy różnicowych, co wiąże się z dużym poborem mocy oraz wpływa niekorzystnie na niezawodność działania układu.

Przedmiotem wynalazku jest układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania przyrządów pomiarowych, zawierający rezystancyjny czujnik temperatury włączony w obwód mostka pomiarowego, którego przekątna pomiarowa jest połączona z wejściem różnicowego wzmacniacza wejściowego poprzez drugi wzmacniacz różnicowy. Istota wynalazku polega na tym, że układ jest wyposażony w transformator napięciowy włączony między wyjście wzmacniacza wejściowego a zasilającą przekątną mostka. W rozwiązaniu z jednym

wzmacniaczem różnicowym pomiarowa przekątna mostka jest połączona z wejściami różnicowego wzmacniacza wejściowego. Jedno z uzwojeń transformatora napięciowego ma odczepy, które poprzez przełącznik są połączone z zasilającą przekątną mostka. W innym rozwiązaniu układu, zbudowanego z dwóch wzmacniaczy, wyjście wzmacniacza wejściowego jest połączone poprzez potencjometr i drugi wzmacniacz z zasilającą przekątną mostka. Istota wynalazku polega na tym, że pomiarowa przekątna mostka jest połączona z wejściami różnicowego wzmacniacza wejściowego.

Układ według wynalazku w porównaniu ze znanym układem charakteryzuje się mniejszym poborem mocy i mniejszą ilością precyzyjnie wykonanych rezystorów decydujących o dokładności działania układu. Ponadto w układzie wyposażonym w transformator sygnał skompensowany temperaturowo i odbierany z jednego z uzwojeń transformatora jest galwanicznie oddzielony od pozostałych elementów układu.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładach na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu do kompensacji wpływu temperatury na wskazania konduktometru o zmiennoprądowym sygnale wyjściowym członu pomiarowego, fig. 2 – schemat ideowy konduktometru z kompensacją wpływu temperatury, a fig. 3 – schemat ideowy układu kompensującego wpływ temperatury na wskazania konduktometru o stałoprądowym sygnale wyjściowym.

Przykład I. Układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania konduktometru składa się z różnicowego wzmacniacza 1, między którego wyjście a masę układu jest włączone pierwotne uzwojenie napięciowego transformatora 2 wyposażone w odczepy. Odczepy transformatora 2 są połączone poprzez przełącznik 3 i rezystor 4 o regulowanej wartości rezystancji z zasilającą przekątną czteroramiennego, rezystancyjnego mostka 5, która z drugiej strony jest połączona z masą układu. Pomiarowa przekątna mostka 5 jest połączona z wejściami drugiego różnicowego wzmacniacza 6, przy czym nieodwracające wejście tego wzmacniacza 6 jest połączone z platynowym czujnikiem temperatury, stanowiącym jedno z ramion mostka 5 i połączonym z drugiej strony z masą układu. Wyjście drugiego różnicowego wzmacniacza 6 jest połączone z odwracającym wejściem pierwszego wzmacniacza 1. Między nieodwracające wejście pierwszego wzmacniacza 1 a masę układu jest podawany sygnał wyjściowy pomiarowego członu 7 konduktometru, natomiast wtórne uzwojenie napięciowego transformatora 2 jest połączone z wyjściowym członem 8 konduktometru.

Tak zbudowany układ działa na zasadzie układu regulacji z pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, w którym sygnał wyjściowy drugiego wzmacniacza 6 zależy od wartości sygnału wyjściowego członu pomiarowego 7 konduktometru, od temperatury czujnika równej temperaturze elektrolitu i od przekładni napięciowego transformatora 2. Transformator 2 oddziela galwanicznie pomiarowy człon 7 konduktometru od jego wyjściowego członu 8, co umożliwia niezależne od siebie uziemienie wyjścia i wejścia konduktometru. Sekcjonowane uzwojenie pierwotne transformatora 2 oraz przełącznik 3 umożliwiają skokową regulację współczynnika kompensacji wpływu temperatury bez konieczności stosowania dodatkowych elementów. Płynne doregulowanie wartości współczynnika kompensacji w obrębie jednego skoku realizuje się za pomocą regulowanego rezystora 4. Opisany układ umożliwia kompensację wpływu temperatury na wskazania konduktometru w zakresie temperatur 273–373 K z dokładnością ± 1 K i przy współczynniku kompensacji o wartości regulowanej od 1,2%/K do 3%/K. Moc pobierana przez układ jest o około 30% mniejsza w porównaniu z mocą pobieraną przez znany układ o trzech wzmacniaczach różnicowych.

Przykład II. Układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania konduktometru składa się z różnicowego wzmacniacza 1, którego wyjście połączone jest poprzez pierwotne uzwojenie napięciowego transformatora 2 z masą układu. Wtórne uzwojenie transformatora 2 składa się z dwóch części, przy czym jedna część uzwojenia jest wyposażona w odczepy, a druga – stanowi wyjście układu. Odczepy transformatora 2 są połączone poprzez przełącznik 3 i rezystor 4 o regulowanej wartości rezystancji z zasilającą przekątną rezystancyjnego mostka 5, która z drugiej strony jest połączona z masą układu. Pomiarowa przekątna mostka 5 jest połączona poprzez rezystory 9, 10 z wejściami różnicowego wzmacniacza 1, przy czym odwracające wejście tego wzmacniacza 1 jest połączone z platynowym czujnikiem temperatury, stanowiącym jedno z ramion mostka 5 i połączonym z masą układu. Wyjście wzmacniacza 1 jest połączone poprzez rezystor 11 z jego wejściem odwracającym, a sygnał z pomiarowego członu 7 konduktometru jest podawany poprzez rezystor 12 na odwracające wejście wzmacniacza 1. Wyjście układu jest połączone z wyjściowym członem 8 konduktometru. W opisanym układzie różnicowym wzmacniacz 1 spełnia równocześnie rolę wzmacniacza pomiarowego konduktometru. W odróżnieniu od układu z przykładu pierwszego na wejściach różnicowego wzmacniacza 1

następuje sumowanie prądów, a nie sumowanie napięć, dzięki czemu wyeliminowany jest drugi różnicowy wzmacniacz 6.

Przykład III. Układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania konduktometru o stałoprądowym sygnale wyjściowym składa się z różnicowego wzmacniacza 1, między którego wyjście a masę układu jest włączone wejście potencjometru 13. Wyjście potencjometru 13 jest połączone poprzez napięciowy wtórnik 14 z zasilającą przekątną rezystancyjnego mostka 5, która z drugiej strony jest połączona z masą układu. Pomiarowa przekątna mostka 5 jest połączona z wejściami różnicowego wzmacniacza 1, przy czym odwracające wejście jest połączone z platynowym czujnikiem temperatury, stanowiącym jedno z ramion mostka 5 i połączonym z masą układu. Między wyjście wzmacniacza 1 a jego odwracające wejście jest włączony rezystor 11, a sygnał stałoprądowy z wyjścia konduktometru 15 jest podawany poprzez rezystor 12 na odwracające wejście wzmacniacza 1. Sygnał wyjściowy układu jest odbierany z wyjścia wzmacniacza 1. Układ ten, dzięki zastosowaniu potencjometru 13 i napięciowego wtórnika 14 współpracuje zarówno z konduktometrami o stałoprądowym, jak i zmiennoprądowym sygnale wyjściowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania przyrządów pomiarowych, zawierający rezystancyjny czujnik temperatury włączony w obwód mostka pomiarowego, którego przekątna pomiarowa jest połączona poprzez różnicowy wzmacniacz z jednym z wejść różnicowego wzmacniacza wejściowego, z n a m i e n n y t y m , że wyjście różnicowego wzmacniacza wejściowego (1) jest połączone poprzez jedno z uzwojeń napięciowego transformatora (2) z zasilającą przekątną pomiarowego mostka (5).

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m , że jedno z uzwojeń napięciowego transformatora (2) ma odczepy, które poprzez przełącznik (3) są połączone z zasilającą przekątną pomiarowego mostka (5).

3. Układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania przyrządów pomiarowych, zawierający wejściowy wzmacniacz różnicowy oraz rezystancyjny czujnik temperatury włączony w obwód mostka pomiarowego, z n a m i e n n y t y m , że pomiarowa przekątna mostka (5) jest połączona z wejściami różnicowego wzmacniacza wejściowego (1), a wyjście tego wzmacniacza (1) jest połączone poprzez jedno z uzwojeń napięciowego transformatora (2) z zasilającą przekątną mostka (5).

4. Układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m , że jedno z uzwojeń napięciowego transformatora (2) ma odczepy, które poprzez przełącznik (3) są połączone z zasilającą przekątną mostka (5).

5. Układ do kompensacji wpływu temperatury na wskazania przyrządów pomiarowych, składający się z wejściowego wzmacniacza różnicowego, którego wyjście jest połączone poprzez potencjometr i drugi wzmacniacz z zasilającą przekątną mostka pomiarowego zawierającego rezystancyjny czujnik temperatury, z n a m i e n n y t y m , że pomiarowa przekątna mostka (5) jest połączona z wejściami różnicowego wzmacniacza wejściowego (1).

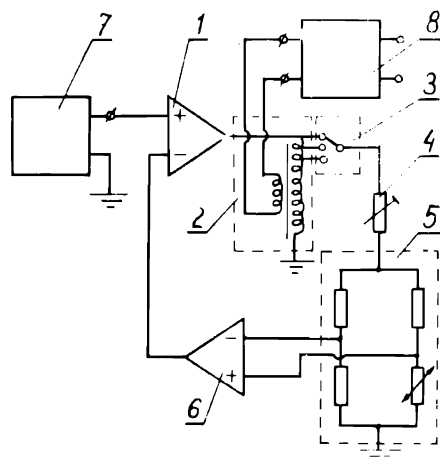


Fig. 1

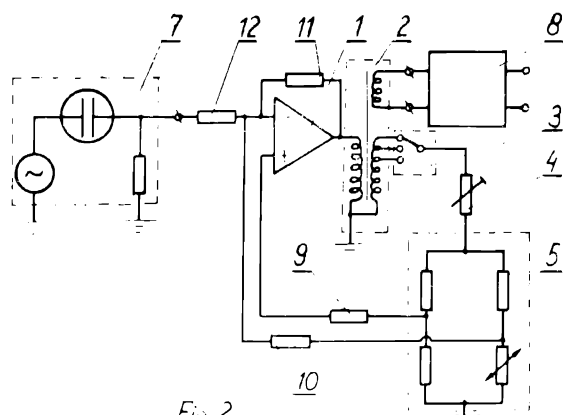


Fig. 2

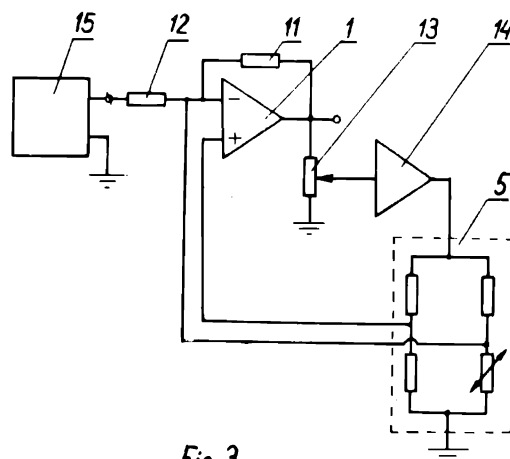


Fig. 3