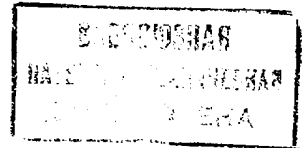




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4632173/21

(22) 04.01.89

(46) 30.06.91. Бюл. № 24

(72) Л.И.Макеева и В.Д.Шалынин

(53) 621.317.(088.8)

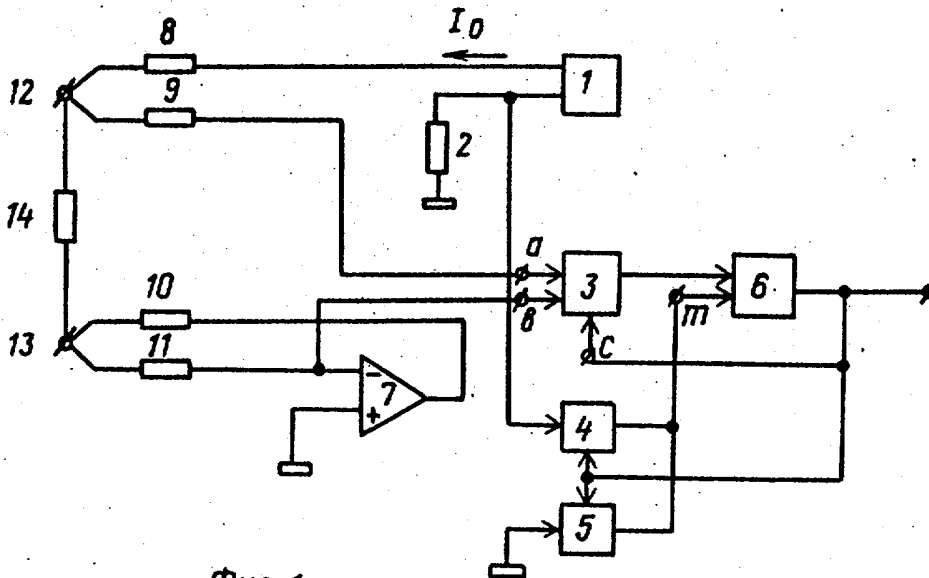
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 989492, кл. G 01 R 27/02, 1977.

Авторское свидетельство СССР
№ 1327011, кл. G 01 R 27/00, 1984.

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ
В ЧАСТОТУ ИМПУЛЬСОВ

(57) Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано для дистанционного измерения сопротивления резистивных датчиков. Цель

изобретения – повышение точности. Преобразователь содержит источник 1 постоянного тока, эталонный резистор 2, два ключа 4 – 5, компаратор 6, дифференциальный усилитель 7, кабель, состоящий из четырех проводов 8 – 11, клеммы 12, 13 и резистивный датчик 14 с соответствующими связями. Устройство позволяет осуществлять преобразование сопротивления резистивного датчика, расположенного на удаленном объекте, в частоту без учета влияния сопротивления соединительного кабеля, нестабильности источника тока и напряжения сдвига дифференциального усилителя. 2 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано для дистанционного измерения сопротивления резистивных датчиков.

Цель изобретения – повышение точности.

На фиг.1 приведена блок-схема преобразователя; на фиг.2 – принципиальная схема интегратора.

Преобразователь содержит источник 1 постоянного тока, эталонный резистор 2, интегратор 3, два ключа 4, 5, компаратор 6, дифференциальный усилитель 7, кабель, состоящий из четырех проводов 8 – 11, клеммы 12, 13 и резистивный датчик 14, первый вывод которого соединен с первой клеммой 12 и началом проводов 8 и 9, концы которых соединены с вторым выходом источника 1 и первым входом интегратора 3 соответственно, первый выход источника 1 соединен с входом ключа 4 и через эталонный резистор 2 – с общей шиной, второй вывод резистивного датчика 14 соединен с второй клеммой 13 и началом проводов 10 и 11, концы которых соединены соответственно с выходом дифференциального усилителя 7 и с соединенными вторым входом интегратора 3 и инвертирующим входом дифференциального усилителя 7, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, выход интегратора 3 соединен с первым входом компаратора 6, второй вход которого соединен с выходами ключей 4 и 5, выход компаратора 6 соединен с входами управления ключей 4 и 5 и интегратора 3 и является выходом преобразователя.

Интегратор содержит переключатель 15, резисторы 16 – 21, конденсаторы 22, 23 и операционный усилитель 24, выход которого через конденсаторы 22 и 23 соединен с соответствующими его входами, первый из которых через соответствующие резисторы 16 – 18 соединен с общей шиной, первым и четвертым выходами переключателя, а второй через резисторы 19 – 21 – с вторым и третьим выходами переключателя 15 и общей шиной, два входа переключателя 15 являются входами интегратора 3, вход управления переключателя 15 – его входом управления, а выход операционного усилителя 24 – выходом интегратора 3.

Преобразователь сопротивления в частоту импульсов работает следующим образом.

Ток I_0 с выхода источника 1 постоянного тока создает падение напряжения на резисторах R_x , R_0 , $r_{л1}$. При сигнале с выхода компаратора 6, обеспечивающем открывание ключа 4 и закрывание ключа 5, на второй вход компаратора 3 поступает напряжение $I_0 R_0$, снимаемое с первого вывода

эталонного резистора 2. При этом сигнал, поступающий на вход управления интегратора 3, такой, что обеспечивается положительное направление интегрирования входного сигнала с первой клеммы 12 и поступающего через сопротивление $r_{л2}$ соединительного провода 9 на первый вход интегратора 3, где R_x – сопротивление резистивного датчика 14; $r_{л1}$ – $r_{л5}$ – сопротивления соединительных проводов соответственно 8 – 11; R_0 – сопротивление эталонного резистора 2; I_0 – образцовый ток источника 1.

Интегрирование будет производиться до обеспечения условия

$$0 - \int_0^{T_1} \frac{1}{\tau} I_0 R_x dt = -I_0 R_0. \quad (1)$$

где T_1 – интервал интегрирования;

τ – постоянная времени интегратора 3.

При обеспечении этого условия компаратор переключит ключи 4 и 5 и направление интегрирования.

Теперь интегрирование будет производиться до обеспечения условия

$$-I_0 R_0 - \frac{1}{\tau} \int_0^{T_2} (-I_0 R_x) dt = 0, \quad (2)$$

где $T_2 = T - T_1$ – время разряда;

T – период преобразования.

Принимая $T_1 = T_2 = T/2$, получим следующее выражение для частоты преобразования f :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{R_x}{2R_0 \tau}. \quad (3)$$

Для данного преобразователя дрейф интегратора 3, нестабильность порога срабатывания компаратора 6 не вносят погрешность в измерение. Кроме того, в данном преобразователе непосредственно в измерительной цепи отсутствуют переключающие элементы. Достаточно выполнить требования высокого входного сопротивления интегратора 3 и компаратора 6, чтобы пренебречь влиянием остаточных параметров ключей.

Компенсация падения напряжения на сопротивлениях $r_{л3}$, $r_{л4}$ соединительных проводов 10, 11 осуществлена дифференциальным усилителем 7. Компенсация влияния сопротивления $r_{л1}$ соединительного провода 8 осуществляется за счет высокого входного сопротивления источника 1.

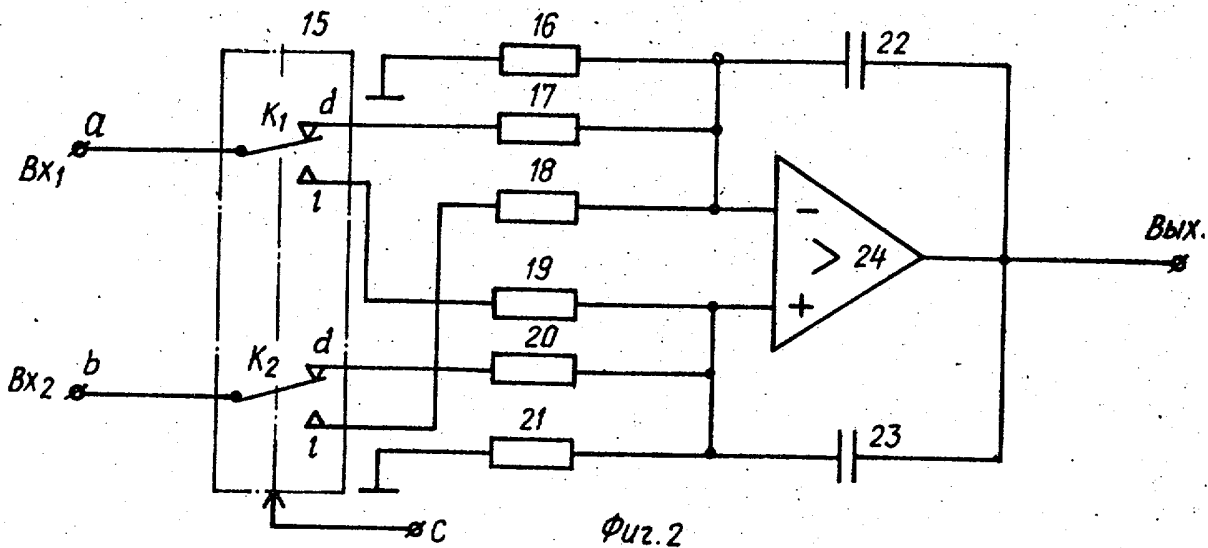
Таким образом, преобразователь позволяет осуществить преобразование выходного сигнала резистивных датчиков, расположенных на удаленных объектах, без учета влияния сопротивления соединительных проводов, нестабильности компарато-

ра, напряжения сдвига дифференциального усилителя.

Формула изобретения

Преобразователь сопротивления в частоту импульсов, содержащий источник постоянного тока, эталонный резистор, интегратор, два ключа, компаратор, дифференциальный усилитель, кабель из четырех проводов, две клеммы и резистивный датчик, первый вывод которого соединен с первой клеммой и началом первого и второго проводов кабеля, а второй – с второй клеммой и началом третьего и четвертого проводов кабеля, первый выход источника тока соединен с первым выводом эталонного резистора и входом первого ключа, выход интегратора соединен с первым входом компаратора, второй вход которого со-

единен с выходом первого ключа, а выход компаратора – с входами управления двух ключей, неинвертирующий вход дифференциального усилителя соединен с общей шиной, причем выход компаратора является выходом преобразователя, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, второй выход источника тока соединен с концом первого провода кабеля, вход управления интегратора соединен с выходом компаратора, первый вход интегратора соединен с концом второго провода кабеля, а второй вход – с концом четвертого провода кабеля и инвертирующим входом дифференциального усилителя, выход которого соединен с концом третьего провода кабеля, вход второго ключа и второй вывод эталонного резистора соединены с общей шиной.



Редактор Т.Лошкарева

Составитель П.Мельников

Техред М.Моргентал

Корректор И.Муска

Заказ 1842

Тираж 423

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101