СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1176257 A

(51)4 G 01 R 19/00, 15/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ 13 13 БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3721234/24-21
(22) 30.03.84
(46) 30.08.85. Бюл. № 32
(72) В.А.Сущенко и И.В.Федорак
(53) 621.317(088.8)
(56) Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. Л., "Энергия", 1980, с. 53, 54.

Патент ГДР № 155268, кл. G 01 R 15/06, 1980.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА, содержащее два идентичных делителя напряжения, состоящее из активных и низковольтных частей, два повторителя на операционных усилителях, дифференциальный усилитель на операционном усилителе, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности измерений, в него введены два сдвоенных переключателя, два резистора, кроме того, активная часть делителя напряжения выполнена в виде двух идентичных спиралеподобных дорожек из резистивного материала, которые нанесены на внешнюю поверхность полого цилиндра из изоляционного материала, начала которых соединены одновременно с источником измеряемого напряжения, а концы каждой из спиралеподобных дорожек соединены с соответствующей низковольтной частью и выведены на первые неподвижные части первого сдвоенного переключателя, вторые неподвижные части которого соединены с общей шиной, подвижные части первого сдвоенного переключателя соединены соответственно с первым и вторым повторителями, выход первого повторителя через первый резистор соединен с инвертирующим входом операционного усилителя, который через второй резистор соединен с выходом операционного усилителя и подвижной частью второго сдвоенного переключателя и через третий резистор соединен с неподвижной частью второго сдвоенного переключателя, выход второго повторителя соединен с второй подвижной частью второго сдвоенного переключателя и через четвертый резистор - с неинвертирующим входом операционного усилителя, который через пятый резистор соединен с общей шиной и через шестой резистор - с неподвижной частью второго сдвоенного переключателя.

SU (11) 1176257 A

Изобретение относится к технике измерений высоких напряжений и может быть использовано в качестве устройства для измерений с повышенной точностью.

Цель изобретения - повышение точности измерения напряжения за счет того, что в устройстве для измерения высоковольтного напряжения постоянного тока активная часть делителя напряжения выполнена в виде двух идентичных спиралеподобных дорожек из резистивного материала и введены сдвоенные переключатели между выходом делителя напряжения и входом повторителей для установки нуля, а также в цепь дифференциального усилителя для фиксирования синфазной и дифференциальной составляющих измеряемого напряжения.

На фиг. 1 дана функциональная схема устройства; на фиг. 2- активная часть делителя напряжения, общий вид.

Устройство для измерения высоковольтного напряжения постоянного тока состоит из высоковольтного делителя 1 напряжения, активная часть которого выполнена в виде полого цилиндра 2 из изоляционного материала, на наружной поверхности которого нанесены две идентичные спиралеподобные дорожки из резистивного материала 3 и 4, начала этих дорожек соединены и имеют общую точку 5 для подключения к источнику измеряемого напряжения $U_{изм}$. Концы каждой из дорожек 3 и 4 подключены соответственно к низковольтным частям 6 и 7, собранным из постоянных и переменных резисторов, и выведены на сдвоенный переключатель 8, служащий для подачи сигналов напряжения на входы повторителей 9 и 10 на операционных усилителях, либо для закорачивания этих входов на общую шину. Повторители 9 и 10 служат для согласования делителя с низким входным сопротивлением дифференциального усилителя 11. Дифференциальный усилитель 11 состоит из операционного усилителя 12, потенциометра смещения 13, резистора 14 инвертирующего входа, резистора 15 цепи обратной связи, входной цепочки резисторов 16 и 17 неинвертирующего входа, сдвоенного переключателя 18 с последовательно включенными с ним резисторами 19 и 20, подключаемыми в цепь обратной связи и входную цепочку неинвертирующего входа. Переключатель 18 предназначен для измерения режима дифференциальногоусилителя 11:положение *I*, когда резисторы 19 и 20 не отключены от цепей прохождения тока, соответствует работе в дифференциальном режиме; положение II, когда резисторы 19 и 20 отключены от цепей прохождения тока, соответствует режиму измерения с синфазной составляющей входных сигналов.

Устройство работает следующим образом.

Измеряемое напряжение $U_{изм}$, подаваемое к точке 5 делителя 1 напряжения, преобразуется в два сигнала напряжения U_1 и U_2, снимаемых с низковольтных частей 6 и 7, с одинаковым коэффициентом деления, поскольку дорожки 3 и 4 идентичны.

Для измерения этих сигналов прежде всего производят установку нуля, для чего с помощью переключателя 8 закорачивают входы повторителей 9 и 10 на общую шину, переключатель 18 устанавливают в положение I и потенциометром смещения 13 производят необходимую подстройку.

Поставив переключатель 8 в положение приема сигналов U_1 и U_2, которые поступают на входы дифференциального усилителя 11, фиксируют на его выходе выходной сигнал $U_{вых}$.

Сигналы, снимаемые с низковольтных частей 6 и 7 делителя 1 напряжения, отличаются друг от друга на дифференциальную составляющую ΔU из-за температурной нестабильности резистивного материала активной части делителя

$$U_2 = U_1 + \Delta U.$$

В положении I переключателя 18 $U_{вых1} = \Delta U$, в положении II переключателя 18 $U_{вых2} = -U_1 + \Delta U$, напряжение на выходе дифференциального усилителя $U_{вых2}$ отличается на величину ΔU от синфазной составляющей U_1.

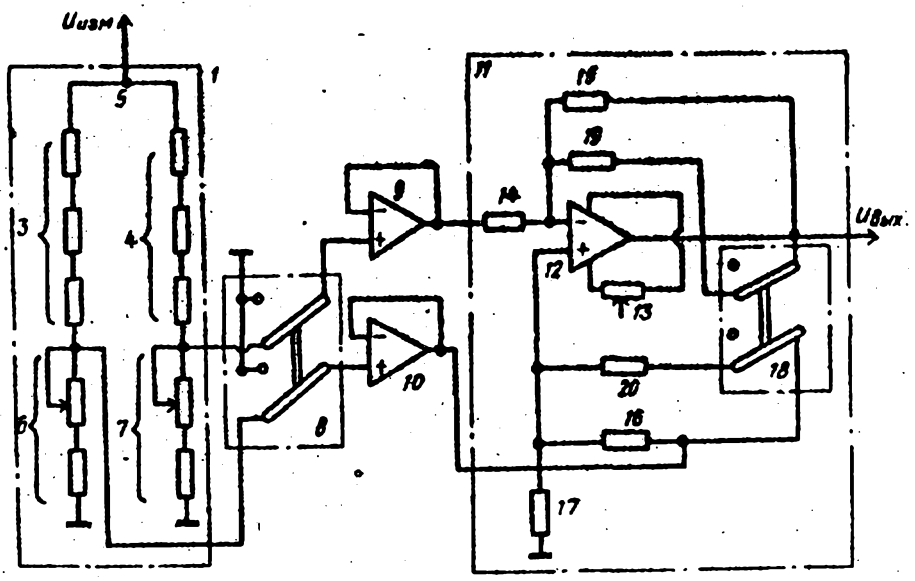
Следовательно, значение синфазной составляющей U_1 можно зафиксировать регистрирующим прибором в положении II переключателя 18, если перед этим в положении I переключателя 18 произведено смещение нулевой линии на величину ΔU по шкале.

Измеряемое напряжение выражается через синфазную и дифференциальную составляющие в виде:

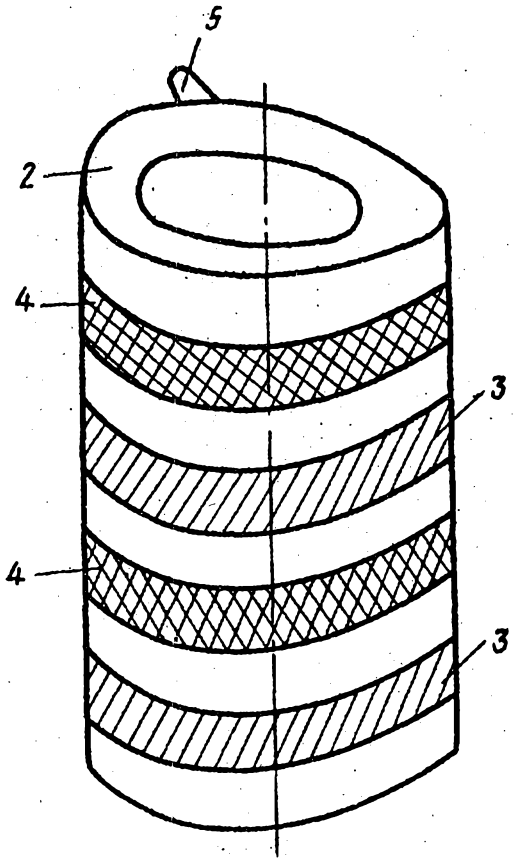
$$U_{изм} = K\ (U_1 \pm \Delta U).$$

Принимая ΔU за допуск измеряемой величины, получают формулу погрешности измеряемого напряжения

$$\sigma_U = \frac{\Delta U}{U_1} \cdot 100\%.$$



Фиг. 1



Фиг.2

Составитель А. Ворожейкин
Редактор К. Волощук Техред М.Надь Корректор Е. Сирохман

Заказ 5355/45 Тираж 748 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4