Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 855512

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 09.07.79 (21) 2792091/18-21

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 15.08.81. Бюллетень № 30

Дата опубликования описания 18.08.81

(51) М. Кл.^{3} G 01 R 19/00

(53) УДК 621.317.7(088.8)

(72) Авторы изобретения О.П. Новиков и В.Л. Полковов

(71) Заявитель Пензенский филиал Всесоюзного научно-исследовательского технологического института приборостроения

Зарегистрировано 13 ... ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ

1

Изобретение относится к информационно-измерительной технике и может быть применено для измерения тока, потребляемого различными радиоэлектронными устройствами по цепям, потенциалы которых по отношению к земляной шине отличны от нуля.

Известны устройства для выполнения аналогичной задачи, которые используются в устройствах информационно-измерительной техники [1].

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является устройство, содержащее два операционных усилителя, резистивный датчик тока нагрузки, два резистивных делителя и резистор обратной связи [2].

Недостатком устройств является значительная аддитивная составляющая погрешности измерения тока потребления вследствие влияния напряжений и токов смещений как первого операционного усилителя, так и второго операционного усилителя, что приводит к понижению точности измерения и уменьшению динамического диапазона устройства. В худшем случае значение этой составляющей погрешности на

2

выходе операционного усилителя 2 равно:

$$\Delta = 2\ell_{см_1} + 3\ell_{см_2} + \Delta J_1 \cdot R + \Delta J_2 \cdot R, \quad (1)$$

где Δ – значение аддитивной составляющей погрешности на выходе устройства;

$\ell_{см_1}, \ell_{см_2}$ – напряжение смещения соответственно первого операционного усилителя и второго операционного усилителя;

$\Delta J_1, \Delta J_2$ – разность входных токов соответственно первого операционного усилителя и второго операционного усилителя;

R – номинальное значение используемых в устройстве резисторов.

Цель изобретения – повышение точности измерения и расширение динамического диапазона устройства.

Она достигается тем, что в устройство для измерения тока потребления, содержащее датчик тока потребления, два операционных усилителя, резистор обратной связи, включенный между выходом и инвертирующим входом второго операционного усилителя, и два резистивных делителя напряжения, сред-

ние выводы которых соединены с инвертирующими входами соответствующих операционных усилителей, первые выводы соответствующих резисторов резистивных делителей напряжения соединены с соответствующими выводами датчика тока, а другие выводы соответствующих резисторов резистивных делителей напряжения — с выходом первого операционного усилителя, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, введен дополнительный резистор, причем неинвертирующий вход второго операционного усилителя соединен с инвертирующим входом первого операционного усилителя непосредственно, а с общей шиной — через дополнительный резистор.

На чертеже приведена принципиальная схема устройства.

Она содержит операционные усилители 1 и 2, резистивный датчик 3 тока потребления, первый резистивный делитель напряжения, содержащий резисторы 4 и 5, второй резистивный делитель из резисторов 6 и 7, резистор 8 обратной связи и дополнительный резистор 9.

Работает устройство следующим образом.

Измеряемый ток, протекая через резистивный датчик тока 3 потребления, создает на нем падение напряжения, численно равное разности напряжений V_1-V_2 на входах 10 и 11. Напряжение V_1 предварительно инвертируется с помощью операционного усилителя 1 и резисторов 4 и 5, а затем суммируется с напряжением V_2 в схеме суммирования напряжений, состоящей из операционного усилителя 2 и резисторов 6, 7 и 8. Напряжение на выходе 12 $V_{вых}$ операционного усилителя 1 отличается по абсолютному значению от напряжения V_1 на значение напряжения сдвига нуля, образующего вследствие наличия напряжения и тока смещения операционного усилителя 1. Получаемая разница в значениях напряжений компенсируется посредством подачи ее с необходимым весом, определяемым соотношением резисторов 4, 5 и 9 на неинвертирующий вход операционного усилителя 2. Значение выходного напряжения операционного усилителя 2 равно:

$$V'_{вых} = (V_1 - V_2) + \Delta', \qquad (2)$$

$$\Delta' = 3\ell_{см_2} + \Delta J_2 R + \frac{3\ell_{см_1} + \Delta J_1 R}{3K_{сф_2}} \qquad (3)$$

где $K_{сф_2}$ — коэффициент подавления напряжения общего вида операционным усилителем 2.

С учетом того, что $K_{сф_2} \gg 1$, получаем:

$$\Delta' \approx 3\ell_{см_2} + \Delta J_2 R. \qquad (4)$$

Как следует из сопоставления выражений (1) и (4), применение данного устройства приводит к повышению точности измерения и расширению динамического диапазона измеряемой величины.

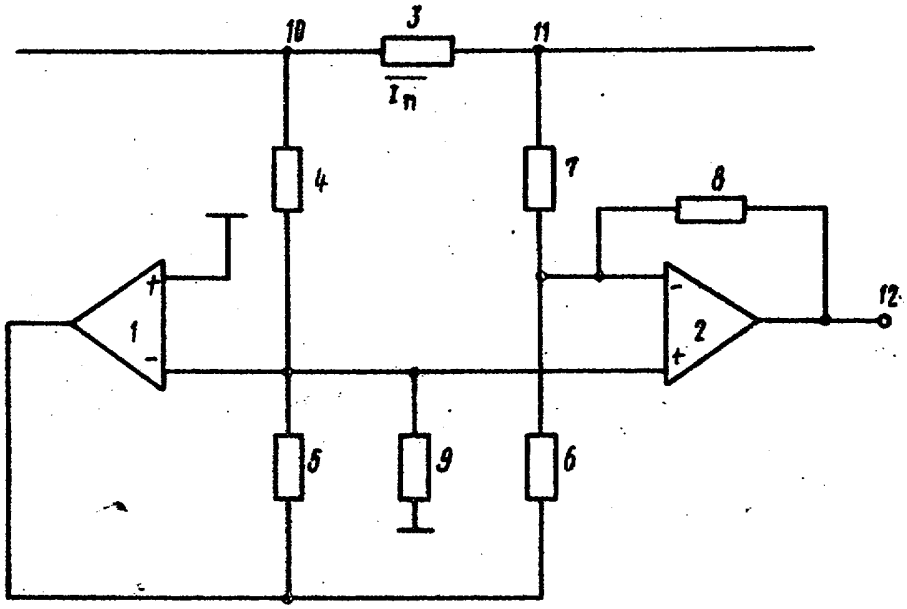
Формула изобретения

Устройство для измерения тока потребления, содержащее датчик тока потребления, два операционных усилителя, резистор обратной связи, включенный между выходом и инвертирующим входом второго операционного усилителя, и два резистивных делителя напряжения, средние выводы которых соединены с инвертирующими входами соответствующих операционных усилителей, первые выводы соответствующих резисторов резистивных делителей напряжения соединены с соответствующими выводами датчика тока, а другие выводы соответствующих резисторов резистивных делителей напряжения — с выходом первого операционного усилителя, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности измерения и расширения динамического диапазона, введен дополнительный резистор, причем неинвертирующий вход второго операционного усилителя соединен с инвертирующим входом первого операционного усилителя непосредственно, а с общей шиной — через дополнительный резистор.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Грэм Дж., Тоби Дж. Хьюлсман Л. Проектирование и применение операционных усилителей. М., "Мир", 1974, с. 222-227.

2. Марше Ж. Операционные усилители и их применение. Л., "Энергия", 1974, с. 62-63 (прототип).



Составитель Н. Чистякова
Редактор К. Волощук Техред Ж. Кастелевич Корректор С. Корниенко

Заказ 6898/62 Тираж 732 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