



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1462467** **A1**

(51) 4 Н 03 G 3/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕСОЮЗНАЯ  
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА

(21) 4152360/24-09

(22) 26.11.86

(46) 28.02.89. Бюл. № 8

(71) Московский энергетический институт и Одесский политехнический институт

(72) В.Н.Малиновский, А.Л.Белоусов, М.Г.Марков и В.П.Прокопшин

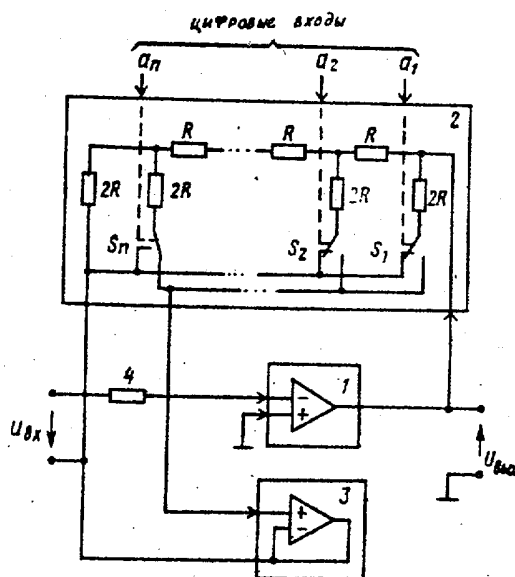
(53) 621.396.666(088.8)

(56) Гнатек Ю.Р. Справочник по цифроаналоговым и аналого-цифровым преобразователям. М.: Радио и связь, 1982, с. 277-278.

(54) УСИЛИТЕЛЬ С РЕГУЛИРУЕМЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ УСИЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к электроизмерительной технике. Цель изобретения - увеличение точности. Усилитель содержит операционные усили-

тели (ОУ) 1 и 3, резистивную матрицу 2 и резистор 4. Входной сигнал усиливается ОУ 1, цепь отрицательной обратной связи которого образована матрицей 2 и резистором 4. При изменении двоичного кода на цифровых входах матрицы 2 изменяется ее эквивалентное сопротивление. Это приводит к изменению коэф. усиления усилителя. Основными причинами погрешностей, вызывающих напряжение ошибки в выходном сигнале усилителя, являются ЭДС смещения и входные токи ОУ 1, которые приводят к тому, что на его инвертирующем входе появляется не равный нулю потенциал. Цель достигается путем обеспечения уменьшения напряжения ошибки с помощью введенного ОУ 3, выполняющего функцию повторителя напряжения. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1462467** **A1**

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано в системах сбора данных с микропроцессорным управлением.

Цель изобретения - увеличение точности.

На чертеже представлена функциональная электрическая схема усилителя с регулируемым коэффициентом усиления.

Усилитель с регулируемым коэффициентом содержит первый операционный усилитель 1, резистивную матрицу  $2R - 2R$ , второй операционный усилитель 3 и резистор 4.

Усилитель с регулируемым коэффициентом усиления работает следующим образом.

Входной сигнал усиливается инвертирующим усилителем, выполненным на основе первого операционного усилителя 1, цепь отрицательной обратной связи которого образована резистивной матрицей  $2R - 2R$  и резистором 4. Изменение эквивалентного сопротивления резистивной матрицы  $2R - 2R$  при изменении двоичного кода на ее цифровых входах приводит к изменению коэффициента усиления усилителя с регулируемым коэффициентом усиления.

Выходной сигнал усилителя кроме полезной составляющей содержит напряжение ошибки, вызванное его погрешностями. Основные причины погрешностей - ЭДС смещения и входные токи операционного усилителя, которые приводят к тому, что на его инвертирующем входе появляется не равный нулю потенциал.

Выходной сигнал повторителя напряжения, выполненного на основе второго операционного усилителя 3, подается на вторую входную клемму, что обеспечивает эквипотенциальность прямого и инверсного токовых выходов резистивной матрицы  $2R - 2R$ . Эквипотенциальность токовых выходов резистивной матрицы  $2R - 2R$  снижает напряжение ошибки, вызванное разностью потенциалов между токовыми выходами, являющейся следствием действия ЭДС смещения и входных токов первого операционного усилителя 1.

Кроме того, слежение потенциалов входных клемм за потенциалом инвер-

тирующего входа первого операционного усилителя 1 обеспечивает уменьшение напряжения ошибки, вызванного протеканием через резистор 4 входного тока первого операционного усилителя 1 и тока, являющегося следствием действия ЭДС смещения, что соответствует увеличению эквивалентного сопротивления между шиной нулевого потенциала и входом первого операционного усилителя 1.

Для получения широкого диапазона рабочих частот усилителя с регулируемым коэффициентом усиления в качестве первого операционного усилителя 1 целесообразно использовать быстродействующий операционный усилитель, который, как правило, не обладает высокими точностными характеристиками. В то же время отсутствие жестких требований к быстродействию второго операционного усилителя 3 позволяет использовать в качестве его прецизионный операционный усилитель, что обеспечивает уменьшение напряжения ошибки, обусловленной ЭДС смещения второго операционного усилителя 3.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, содержащий первый операционный усилитель, неинвертирующий вход которого соединен с общей шиной, к инвертирующему входу которого подключен резистор, другой вывод которого является первым входом, к выходу первого операционного усилителя подключен аналогичный вход резистивной матрицы  $R - 2R$ , причем прямой токовый выход резистивной матрицы  $R - 2R$  подключен к инвертирующему входу первого операционного усилителя, а инверсный токовый выход является вторым входом, отличающийся тем, что, с целью увеличения точности, в него введен второй операционный усилитель, выход которого соединен с его инвертирующим входом и с вторым входом, а инвертирующий вход - с инвертирующим входом первого операционного усилителя.