

УДК 621.376.53

Устройство выделения среднеквадратичного значения с широким динамическим диапазоном. Айвазян С.С., Долганов С.А., Мелкумян О.Г., Тохмахян М.Г. // Научное приборостроение. Методы и приборы биотехнологии. Л.: Наука, 1988, с.102.

Описывается усовершенствованная схема преобразователя среднеквадратичного значения с улучшенными параметрами по динамическому диапазону и частотному спектру преобразуемого сигнала. Лит. - 4 назв., ил. - 3.

УСТРОЙСТВО ВЫДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО ЗНАЧЕНИЯ С ШИРОКИМ ДИНАМИЧЕСКИМ ДИАПАЗОНОМ

Среди измерительных преобразователей наиболее сложным по технической реализации алгоритма преобразования является преобразователь переменного напряжения в постоянное по уровню среднеквадратичного значения (ПСКЗ) [1].

Известные преобразователи СКЗ с применением термопреобразовательных элементов имеют низкое быстродействие и, как правило, небольшой динамический диапазон [1, 2]. ПСКЗ с применением аналоговых множителей 525ПС1, 525ПС2 присущи такие недостатки, как малый динамический диапазон, невысокая точность, сложность настройки и др. [2, 3].

В предлагаемой усовершенствованной схеме ПСКЗ реализуется алгоритм определения СКЗ по методу неявного вычисления, описываемого уравнением 4]

$$U_{СКЗ} = \frac{1}{T} \int_0^T \exp [2 \ln |U_{вх}(t)| - \ln U_{СКЗ}] dt.$$

Входное напряжение (рис.1) посредством прецизионного двухполупериодного выпрямителя (М1, М2, Д1, Д2) и резистора R преобразуется в соответствующий униполярный ток.

Трансдиод М4.1 и транзистор в диодном включении М5.1 в цепи обратной связи операционного усилителя М7 выполняют операцию удвоенного логарифмирования. Логарифмирование выходного напряжения ($\ln U_{СКЗ}$) осуществляется посредством ОУ

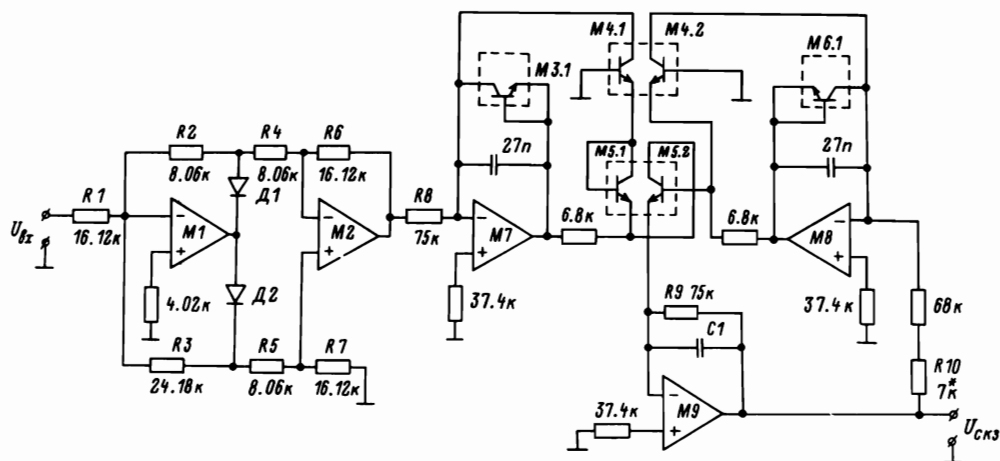


Рис.1. Принципиальная схема ПСКЗ. М1, М2, М7, М8, М9 - 544УД1А; М3 - М6 - 159НТ1А; Д1, Д2 - 2Д520А; R1 - R7 типа С2-29 класс точности 0,05 %; R8 - R9 типа С2-29 класс точности 1 %; R1, R3, R6, R7 представляют собой последовательно соединенные резисторы 8,06 к

М8 и транзистора М4.2 в цепи ООС этого ОУ. Операции вычитания ($2 \ln |U_{вх}(t)| - \ln U_{снз}$), антилогарифмирование и усреднение соответственно реализуются с помощью элементов М5.2, М9, R9, С1. Масштабный коэффициент преобразования устанавливается посредством резистора R10. Минимальное значение времени усреднения определяется низкочастотными спектральными составляющими преобразуемого переменного напряжения, и устанавливается емкостью С1. Термокомпенсация схемы обеспечивается наличием согласованных пар транзисторов в цепях логарифмирования и антилогарифмирования.

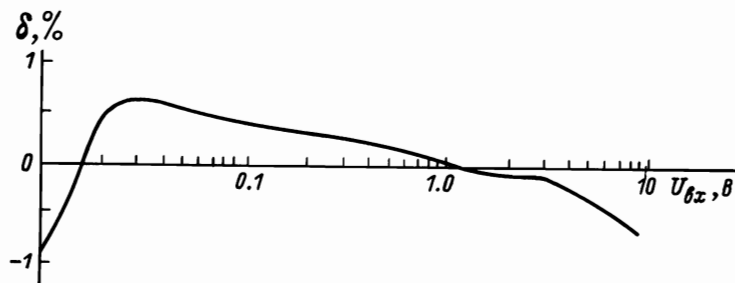


Рис.2. Зависимость относительной погрешности преобразователя от уровня входного постоянного напряжения

Настройка всего ПСКЗ сводится к разделительному установлению (с помощью стандартных для данного типа ОУ цепей балансировки) минимального напряжения смещения для каждого ОУ.

Экспериментальный макет ПСКЗ реализован с применением ОУ типа 544УД1А и транзисторных сборок типа К159НТ1А. Полученные характеристики приведены соответственно на рис.2 для постоянного и, на рис.3 для переменного синусоидального входных напряжений (при $t = 20 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеенко А.Г., Коломбет Е.А., Стародуб Г.И. Применение прецизионных аналоговых ИС. М.: Сов. радио, 1980. - 110 с.

2. Тимонтеев В.Н. Аналоговые перемножители сигналов в радиоэлектронной аппаратуре. М.: Радио и связь, 1982.- 71 с.

3. Тимонтеев В.Н., Ткаченко В.А. Аналоговый перемножитель сигналов К525ПС2. Электронная промышленность. 1982, вып.1, с.12.

4. Вольгин Л.М. Измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное. М.: Сов.радио, 1977.-128 с.

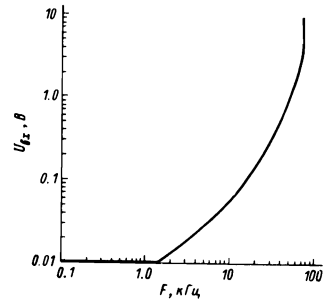


Рис.3. Граница области погрешностей преобразователя $|\delta| \leq 5\%$, соответствующая параметрам входного напряжения