



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3727479/24-21

(22) 13.01.84

(46) 30.08.85. Бюл. № 32

(72) О.С.Васьков, В.А.Вилькоцкий  
и Д.С.Доманевский

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт

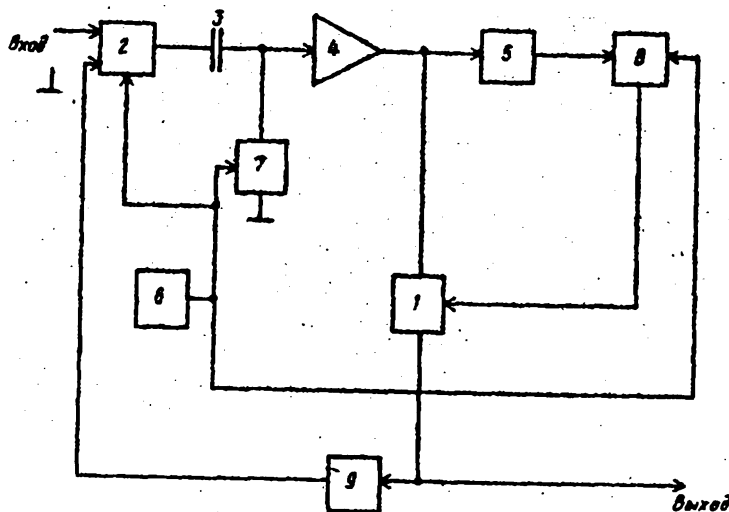
(53) 621.317.725(088.8)

(56) Александров В.С., Прянишни-  
ков В.А. Приборы для измерения малых  
постоянных напряжений и токов. Л.,  
"Энергия", 1971, с. 37.

Авторское свидетельство СССР  
по заявке № 3368148/18-21,  
кл. G 01 R 19/00, 1981.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ  
НАПРЯЖЕНИЯ, содержащее последователь-  
но включенные коммутатор, один из

сигнальных входов которого соединен  
с входом устройства, конденсатор,  
усилитель, индикатор нуля и блок уп-  
равления, ключ, включенный между  
входным потенциальным выводом усили-  
теля и шиной нулевого потенциала,  
вспомогательный источник напряжения,  
включенный между выходными потенци-  
альными выводами усилителя и уст-  
ройства, генератор тактовых импуль-  
сов, выход которого подключен к  
управляющим входам коммутатора, клю-  
ча и блока управления, делитель на-  
пряжения, отличающееся  
тем, что, с целью повышения чувстви-  
тельности, вход делителя напряжения  
соединен с выходом вспомогательного  
источника напряжения, а выход - с  
другим сигнальным входом коммута-  
тора.



Изобретение относится к электроизмерительной технике и предназначено для использования при исследовании различных электрофизических величин, например, параметров высокоомных полупроводниковых материалов.

Цель изобретения - повышение чувствительности устройства, т.е. расширение области его применения на малые сигналы.

На чертеже представлена функциональная схема устройства для измерения напряжения.

Устройство содержит вспомогательный источник 1 напряжения, коммутатор 2, конденсатор 3, усилитель 4, индикатор 5 нуля, генератор 6 тактовых импульсов, ключ 7, блок 8 управления и делитель 9 напряжения. Коммутатор 2, конденсатор 3, усилитель 4, индикатор 5 нуля и блок 8 управления включены между собой последовательно. Один из сигнальных входов коммутатора 2 соединен с входом устройства, а другой сигнальный вход - с выходом делителя 9 напряжения. Ключ 7 включен между входным потенциальным выводом усилителя 4 и шиной нулевого потенциала. Вспомогательный источник 1 напряжения включен между выходными потенциальными выводами усилителя 4 и устройства. Выход генератора 6 тактовых импульсов подключен к управляющим входам коммутатора 2, ключа 7 и блока 8 управления. Вход делителя 9 напряжения соединен с выходом вспомогательного источника 1 напряжения.

Устройство работает следующим образом.

В первом такте (такте компенсации) производится запоминание компенсирующего напряжения на конденсаторе 3. Для этого конденсатор 3 посредством коммутатора 2 подключается к выходу делителя 9 напряжения. Вход усилителя 4 и связанный с ним вывод конденсатора 3 заземляются ключом 7. Происходит заряд конденсатора 3 по цепи: усилитель 4, вспомогательный источник 1 напряжения, делитель 9 напряжения, коммутатор 2. На конденсаторе 3 с учетом того, что коэффициент усиления усилителя 4 равен коэффициенту деления делителя 9, устанавливается напряжение  $U_3$ , определяемое как

$$U_3 = U_{см} + U_1/K,$$

где  $U_1$  - напряжение вспомогательного источника 1;

$U_{см}$  - напряжение смещения нуля, приведенное ко входу усилителя 4;

$K$  - модуль коэффициента передачи усилителя 4 (делителя 9 напряжения).

Во втором такте (такте измерения) происходит измерение входного напряжения  $U_{вх}$  путем сравнения его с известным напряжением вспомогательного источника 1. В этом такте конденсатор 3 ключом 7 отключается от шины нулевого потенциала и подключается между входными потенциальными выводами устройства и усилителя 4. Ко входу усилителя 4 прикладывается, следовательно, напряжение, равное разности между входным  $U_{вх}$  и суммарным компенсирующим напряжением:

$$U_y = U_{вх} - (U_1/K + U_{см}),$$

где  $U_y$  - напряжение на входе усилителя 4.

Напряжение  $U_{вых}$  на выходе устройства определяется суммой выходного напряжения усилителя 4, равного  $KU_y + KU_{см}$  и напряжения  $U_1$  вспомогательного источника 1:

$$U_{вых} = K(U_{вх} - U_1/K - U_{см}) + KU_{см} + U_1 = KU_{вх}$$

Для более точного измерения входного сигнала необходимо осуществить полную компенсацию измеряемого напряжения и напряжения смещения. Это достигается регулировкой напряжения вспомогательного источника 1 в последующих тактах компенсации с помощью блока 8 управления.

Полная компенсация, при которой  $U_1 = KU_{вх}$ , определяется с помощью индикатора 5 нуля во время тактов измерения. Величина измеряемого напряжения может фиксироваться по значению напряжения вспомогательного источника 1 с помощью стандартного измерительного прибора, например, вольтметра (на схеме не показан).

В предлагаемом устройстве напряжение, равное измеряемому, умноженному на коэффициент  $K$  передачи усилителя 4 (с выхода вспомогательного источника 1 напряжения), подается на выход до ослабления делителем 9, что обеспечивает точное измерение весьма малых входных сигналов.