

№ 2 (сер.)



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

805200

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Устройство для измерения активных сопротивлений"

Заявитель: ВОЙСКОВАЯ ЧАСТЬ 99795 И ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНОВ
ЛЕНИНА, ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Павлов Вадим Никитич и Боровиков Виктор
Александрович

Заявка № 2561766

Приоритет изобретения 2 января 1978г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

14 октября 1980г.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 805200

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 02.01.78 (21) 2561766/18-21

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

С 01 В 27/02

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.81. Бюллетень № 6

(53) УДК 621.317.

Дата опубликования описания 17.02.81

.75 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.Н. Павлов и В.А. Боровиков

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

1

Изобретение относится к числу измерительных приборов, осуществляющих сравнение сопротивлений измеряемого и эталонного резисторов, и предназначено для электроизмерительной техники, в том числе техники электрических измерений неэлектрических величин, в частности измерений влажности кондуктометрическим способом.

Известно устройство для измерения активных сопротивлений, содержащее усилитель, эталонный резистор, источник переменного напряжения, измеритель выходного напряжения [1].

Недостатком этого устройства является его сложность из-за наличия дополнительного источника.

Цель изобретения - упрощение устройства.

Цель достигается тем, что в устройстве для измерения активных сопротивлений, содержащем усилитель с измерителем выходного напряжения и эталонный резистор, эталонный резистор подключен между инвертирующим и неинвертирующим входами усилителя, последний из которых является одним из входов устройства, другой вход устройства соединен через переходной конденсатор с измерителем выходного

2

напряжения, другой вывод которого соединен с инвертирующим входом усилителя и общей шиной.

В соответствии с предлагаемым техническим решением в усилителе измерительного устройства при подсоединении измеряемого резистора R_x возникает положительная обратная связь. При выполнении условия самовозбуждения, что легко достигается установкой усиления с помощью регулятора, в устройстве возникают автоколебания. Измерение необходимого для самовозбуждения усиления позволяет определить сопротивление измеряемого резистора R_x .

На чертеже приведена схема устройства для измерения сопротивлений.

Устройство содержит усилитель 1 с регулятором усиления 2 и измерителем выходного напряжения 3, переходной конденсатор 4, измеряемый 5 и эталонный 6 резисторы. Выходом 7 устройства является выход регулятора усиления 2.

Регулятор усиления включен между выходом усилителя 1 и общим проводом устройства, а измеритель выходного напряжения 3 - между выходом устройства и общим проводом. Параллельно измерителю 3 подключены соединен-

ные последовательно переходной конденсатор 4, измеряемый 5 и эталонный 6 резисторы. Неинвертирующий вход усилителя подключен к точке соединения резисторов 5 и 6, а инвертирующий вход — ко второму выводу резистора 6, соединенному с общим проводом.

Полное усиление усилителя велико $K_0 \gg 1$, его входное сопротивление велико $R_{вх} \gg R_0$, где R_0 — величина эталонного резистора, а выходное мало $R_{вых} \ll R_x, R_0$.

При подключении измеряемого резистора 5 в соответствии со схемой в усилителе возникает положительная обратная связь с коэффициентом

$$\beta = \frac{R_0}{R_0 + R_x}, \quad (1)$$

а эффективное усиление возрастает

$$K_\beta = \frac{d K_0}{1 - d K_0 \beta}, \quad (2)$$

где $d K_0$ — усиление, введенное в устройство с помощью регулятора при отсутствии измеряемого сопротивления R_x , т.е. при разомкнутой цепи положительной обратной связи.

Значение d совпадает с установленной величиной выходного напряжения устройства, выраженной в долях максимального выходного напряжения, т.е. с показаниями измерителя выходного напряжения, проградуированного в относительных единицах

$$d = \frac{U_{вых}}{U_{вых. макс}}. \quad (3)$$

Для возбуждения автоколебаний необходимо выполнить условие

$$d^* K_0 \beta = 1, \quad (4)$$

что легко достигается регулировкой усиления до установки d^* , равной ее критическому значению d^* .

Из соотношений (4), (1) и (3) следует, что в момент возникновения автоколебаний справедливо соотношение

$$(d^* K_0 - 1) R_0 = R_x, \quad (5)$$

или при $d^* K_0 \gg 1$

$$d^* K_0 R_0 = R_x \quad (6)$$

Из формулы (6) следует, что для измерения сопротивления R_x в предлагаемом устройстве необходим эталонный резистор с сопротивлением в $d^* K_0$ раз меньше

$$R_0 = \frac{R_x}{d^* K_0} \quad (7)$$

Применяя усилитель с усилением $K_0 \gg 10^2$ и ограничив минимальную величину $d^* = 0,1$ можно достигнуть снижения сопротивления эталонного резистора на один или более порядков.

Формула изобретения

25 Устройство для измерения активных сопротивлений, содержащее усилитель с измерителем выходного напряжения и эталонный резистор; отличающееся тем, что, с целью упрощения, эталонный резистор подключен между инвертирующим и неинвертирующим входами усилителя, последний из которых является одним из входов устройства, другой вход устройства соединен через переходной конденсатор с измерителем выходного напряжения, другой вывод которого соединен с инвертирующим входом усилителя и общей шиной.

40 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 159224, кл. G 01 R 27/00, 1963.

