



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 662880

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 02.08.76 (21) 2388229/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.05.79. Бюллетень № 18

Дата опубликования описания 15.05.79

(51) М. Кл.²

G 01 R 27/18

(53) УДК 621.317.3
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.М.Бладыко, М.В.Бадакирев, В.М.Машенкоф и В.А.Редькин

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ИЗОЛЯЦИИ СЕТЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1
Изобретение относится к области электрических измерений и автоматики и может быть использовано для непрерывного контроля и измерения сопротивления изоляции сетей переменного тока с изолированной нейтралью, находящихся под напряжением.

Известно устройство контроля и измерения сопротивления изоляции сетей переменного тока с изолированной нейтралью, которое содержит вспомогательный источник постоянного тока и сигнальное приспособление, включенное через усилитель последовательно с источником тока между одним из проводов сети и землей, при этом о величине сопротивления изоляции судят по падению напряжения от тока утечки на потенциометре, перемещая движок последнего, можно регулировать порог срабатывания сигнального приспособления.

Поскольку вспомогательный источник постоянного тока включен через балластный резистор последовательно с сопротивлением изоляции и входом усилителя, к усилителю не предъявляется требований в отношении высокого входного сопротивления. При обеспечении высокой чувствительнос-

2
ти усилителя по току отпадает необходимость и в высоковольтном вспомогательном источнике [1].

Однако устройство обладает тем существенным недостатком, что его выходной сигнал пропорционален току утечки или проводимости изоляции, т.е. величине, обратной сопротивлению изоляции, поэтому из-за резко выраженной нелинейности гиперболической зависимости входного сигнала от сопротивления изоляции снижается диапазон измеряемых сопротивлений.

С целью расширения диапазона измерения без снижения точности, устройство для преобразования сопротивления изоляции сетей переменного тока с изолированной нейтралью, находящихся под напряжением, в напряжение, содержащее вспомогательный источник постоянного тока, усилитель и согласующее устройство, выход которого связан с выходными клеммами устройства, а вход — с выходной обмоткой усилителя, начало входной обмотки которого через балластный резистор и вспомогательный источник постоянного тока подключено к одному из проводов контролируемой сети, а конец — к земле, снабжено дополнитель-

ным балластным резистором, дополнительной обмоткой и генератором затухающих колебаний, подключенным к усилителю, начало дополнительной обмотки подключено к одному из выводов вспомогательного источника тока, связанному с проводом контролируемой сети, а конец дополнительной обмотки через дополнительный балластный резистор подключен к точке соединения балластного резистора и другого вывода источника. Кроме того, в качестве усилителя использован безгистерезисный магнитный преобразователь, выполненный на двух сердечниках.

На чертеже представлено предлагаемое устройство.

Сопrotивление изоляции проводов контролируемой сети, например трехфазной, относительно земли обозначено через $R_{из1}$, $R_{из2}$, $R_{из3}$.

Усилитель 1 содержит входную обмотку 2, начало которой через балластный резистор 3 и вспомогательный источник 4 постоянного тока подключено к одному из проводов контролируемой сети, а конец - к земле. Начало введенной в усилитель 1 дополнительной обмотки 5 подключено к одному из выводов источника 4, связанному с проводом контролируемой сети, а конец обмотки 5 через дополнительный балластный резистор 6 подключен к точке соединения резистора 3 и другого вывода источника 4. Выходная обмотка 7 усилителя 1 через согласующее устройство 8 соединена с выходными клеммами устройства.

Усилитель 1 должен обладать высокой чувствительностью к входному постоянному току, что позволяет иметь вспомогательный источник низковольтным.

В качестве усилителя 1 могут быть использованы различные усилители, например магнитные или безгистерезисные магнитные преобразователи. На чертеже показано использование в качестве усилителя 1 безгистерезисного магнитного преобразователя, выполненного на двух сердечниках. Обмотки 2, 5, 7 усилителя 1 охватывают оба сердечника. Безгистерезисный магнитный преобразователь содержит также обмотки возбуждения 9 и 10, каждая из которых охватывает один сердечник. Обмотки возбуждения, включенные встречно, подключены к генератору 11 затухающих колебаний. Согласующее устройство 8, подключенное к обмотке 7, может быть выполнено, например, в виде пикового детектора на диоде 12 и конденсаторе 13.

Устройство работает следующим образом.

На обмотках 9 и 10 безгистерезисного магнитного преобразователя от генератора 11 подаются периодически

следующие пакеты затухающих колебаний, в результате чего обеспечивается безгистерезисное намагничивание сердечников. Генератор 11 может быть выполнен, например, в виде сочетания транзисторного генератора с контуром ударного возбуждения.

При подключении устройства к изменяемой сети и протекании постоянного тока по обмотке 2 усилителя 1 осуществляется модуляция постоянного тока, и на обмотке 7 формируются импульсы напряжения, частота следования которых определяется частотой следования пакетов затухающих колебаний тока генератора 11, а амплитуда пропорциональна входному постоянному току. Амплитуда импульсов U_n связана с сопротивлением изоляции сети следующим соотношением

$$U_n = \frac{K_1 E_4}{R_3 + R_{из}}$$

где K_1 - коэффициент преобразования ВМП;

E_4 - напряжение вспомогательного источника 4;

R_3 - сопротивление балластного резистора 3,

$$R_{из} = \frac{R_{из1} R_{из2} R_{из3}}{R_{из1} R_{из2} + R_{из1} R_{из3} + R_{из2} R_{из3}}$$

После преобразования напряжения U_n пиковым детектором выходное напряжение постоянного тока устройства, снимаемое с конденсатора 13, имеет вид

$$U_{вых} = \frac{K E_4}{R_3 + R_{из}} \quad (1)$$

где K - коэффициент преобразования устройства.

Как видно из выражения (1), имеется существенно нелинейная зависимость между выходным напряжением устройства и сопротивлением изоляции сети. Накладываются определенные ограничения и на увеличение диапазона преобразуемых сопротивлений ввиду снижения чувствительности устройства при больших сопротивлениях изоляции.

Введение обмотки 5 усилителя 1, ее встречное включение по отношению к обмотке 2 и подключение через резистор 6 к источнику 4 обеспечивает формирование на обмотке 7 импульсов напряжения с амплитудой

$$U_n^1 = K_1 \left(\frac{E_4}{R_6} - \frac{E_4}{R_3 + R_{из}} \right) = \frac{K_1 E_4}{R_6} \frac{R_3 - R_6 + R_{из}}{R_3 + R_{из}} \quad (2)$$

где R_6 - сопротивление дополнительного балластного резистора 6.

Поскольку легко выполнить условие $R_3 = R_6$, то выражение (2) принимает вид

$$U_n' = \frac{K_1 E_4}{R_3} \cdot \frac{R_{из}}{R_3 + R_{из}} \quad (3)$$

При соотношении $R_3 / R_{из} \geq 12,5$ отклонение зависимости $U_n' = f(R_{из})$ от линейной не превышает 2%.

В предлагаемом устройстве обеспечивается широкий диапазон изменения измеряемых сопротивлений изоляции при высокой точности.

Формула изобретения

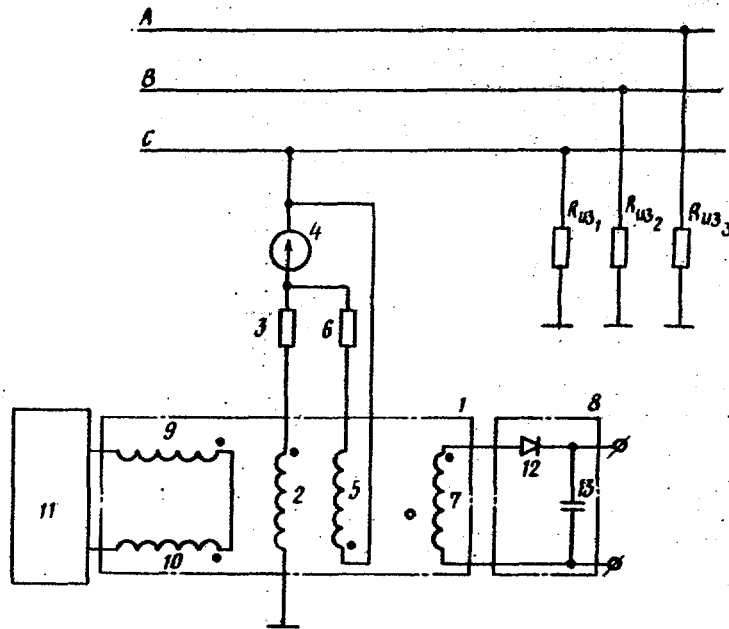
1. Устройство для преобразования сопротивления изоляции сетей переменного тока с изолированной нейтралью, находящихся под напряжением, в напряжение, содержащее вспомогательный источник постоянного тока, усилитель и согласующее устройство, выход которого связан с выходными клеммами устройства, а вход - с выходной обмоткой усилителя, начало входной обмотки которого через

балластный резистор и вспомогательный источник постоянного тока подключено к одному из проводов контролируемой сети, а конец - к земле, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона измерения без снижения точности, оно снабжено дополнительным балластным резистором, дополнительной обмоткой и генератором затухающих колебаний, подключенным к усилителю, начало дополнительной обмотки подключено к одному из выводов вспомогательного источника, связанному с проводом контролируемой сети, а конец дополнительной обмотки через дополнительный балластный резистор подключен к точке соединения балластного резистора и другого вывода источника.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в качестве усилителя использован безгистерезисный магнитный преобразователь, выполненный на двух сердечниках.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 45279, кл. G 01 R 27/16, 1961.



Составитель В. Скоробогатов

Редактор Т. Янова Техред Н. Бабурка Корректор С. Патрушева

Заказ 2691/47

Тираж 1089

Подписное

ЦНИИПИ 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