



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 534696

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 23.06.75 (21) 2146648/21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 05.11.76. Бюллетень №41

(45) Дата опубликования описания 21.01.77

(51) М. Кл.?

G 01R 17/10

(53) УДК 621.317.733
(088.8)

(72) Авторы
изобретения М. В. Балакирев, В. М. Бладыко, В. М. Машенков и В. А. Редькин

(71) Заявитель -

(54) ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ СЕТЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1

Изобретение относится к области электрических измерений и автоматики и может быть использовано для непрерывного контроля и измерения сопротивления изоляции сетей постоянного тока.

Известны устройства контроля и измерения сопротивления изоляции сетей постоянного тока, находящихся под напряжением, содержащие основной и вспомогательный источники постоянного тока, сопротивления изоляции сети и потенциометр [1]. Известные устройства, устраняя почти полностью влияние напряжения и емкости контролируемой сети на точность измерения, требуют либо осуществления коммутации в электрической схеме, либо наличие памяти, что резко усложняет их электрическую схему, снижает надежность и не обеспечивает высокой точности и быстродействия измерения.

Известно также устройство для измерения сопротивления изоляции на основе моста, одна ветвь которого состоит из двух цифро-аналоговых потенциометров, а вторая - из сопротивлений изоляции сети, содержащее основной источник питания и источник эта-

2

лонного напряжения [2]. Процесс измерения в таком устройстве осуществляется в два цикла. В первый цикл производится уравновешивание моста изменением сопротивления цифро-аналоговых потенциометров. Во второй цикл осуществляется коммутация, в диагональ моста последовательно с измерительным органом включается эталонный источник напряжения, и производится измерение.

Поскольку время измерения определяется не только временем уравновешивания моста, но и длительностью переходного процесса, вызываемого перезарядом емкостей сети, шунтирующих сопротивления изоляции при подключении вспомогательного источника, достигающей нескольких минут, то измерение известным устройством не обеспечивает высокого быстродействия. Кроме того, выходной сигнал измерительного органа данного устройства пропорционален проводимости изоляции. Для получения выходного сигнала, пропорционального сопротивлению изоляции, устройство содержит селектор и выходной счетчик.

Наличие блока коммутации вспомогательного источника постоянного тока, блока цифрового уравнивания моста, селектора и выходного счетчика значительно усложняет схему устройства и снижает его надежность.

Цель изобретения — повышение быстродействия измерительного преобразователя сопротивления изоляции сетей постоянного тока.

Это достигается тем, что в устройстве, содержащем вспомогательный источник постоянного тока, включенный в основную ветвь измерительной диагонали моста, образованного сопротивлениями изоляции сети и делителем напряжения, в измерительную диагональ моста параллельно ее основной ветви введена дополнительная ветвь, состоящая из последовательно соединенных выпрямительного моста и балластного резистора. В основную ветвь измерительной диагонали последовательно с указанным источником включены другой выпрямительный мост и балластный резистор, причем выходы обоих выпрямительных мостов подключены к двум изолированным входам схемы сравнения, к третьему входу которой, не связанному с первыми двумя, подключен через балластный резистор дополнительный источник постоянного тока.

На чертеже показана схема измерительного преобразователя сопротивления изоляции сетей постоянного тока.

Резисторы 1, 2, равные сопротивлению изоляции сети, шунтированные конденсаторами 3, 4, вместе с дополнительным симметричным делителем напряжения, состоящем из резисторов 5, 6, образуют мост.

В измерительную диагональ моста включена основная ветвь, состоящая из последовательно соединенных вспомогательного источника постоянного тока 7, выпрямительного моста 8 и балластного резистора 9. Параллельно основной ветви в измерительную диагональ моста введена дополнительная ветвь, состоящая из последовательно соединенных выпрямительного моста 10 и балластного резистора 11. Величина резистора 11 равна сумме сопротивлений резистора 9 и внутреннего сопротивления источника 7.

Токи основной и дополнительной ветвей после выпрямления выпрямительными мостами 8 и 10 поступают соответственно на входы 12 и 13 схемы сравнения 14, причем осуществляется их встречное включение. Входы 12 и 13 изолированы друг от друга, благодаря чему исключается взаимное влияние одной ветви на другую. На вход 15

схемы сравнения 14, изолированный от первых двух, подают ток от дополнительного источника 16 через дополнительный балластный резистор 17.

Введение дополнительной ветви исключает необходимость в уравнивании моста при изменении любого сопротивления изоляции, т.е. любом напряжении между вершинами измерительной диагонали, токи основной и дополнительной ветвей, обусловленные напряжением сети, равны. Ввиду встречного включения сигналов на схеме сравнения, ее выходной сигнал равен нулю. Выпрямление токов основной и дополнительной ветвей необходимо для получения однополярных сигналов, подводимых к схеме сравнения, при любом соотношении сопротивлений резисторов 1 и 2.

Таким образом, поскольку выходной сигнал схемы сравнения не зависит от напряжения сети, отпадает необходимость в коммутации источников и элементов, осуществляющих уравнивание моста. Благодаря этому обеспечивается повышение быстродействия преобразователя.

Формирование выходного сигнала схемы сравнения, пропорционального сопротивлению изоляции $R_{из}$ сети, осуществляется благодаря тому, что на вход схемы сравнения подаются три тока: J_1 и J_2 , протекающие в основной и дополнительной ветвях измерительной диагонали моста, и J_3 , обусловленный вспомогательным источником постоянного тока 16 и резистором 17.

При выборе тока J_3 , равным

$$J_3 = \frac{E_{16}}{R_{17}} \cdot \frac{E_7}{2R + R_{11}},$$

где E_7, E_{16} — э.д.с. источников 7 и 16; R_{11}, R_{17} — сопротивления балластных резисторов 11 и 17;

$\frac{R_5 R_6}{R_5 + R_6}$; R_5, R_6 — сопротивления резисторов 5 и 6 делителя напряжения, согласно включению токов J_2, J_3 и встречном включении тока J_1 , на выходе схемы сравнения получается сигнал $U_{вых} = K R_{из}$, где

$$K = \frac{K_1 E_7}{(2R_g + R_{11})(R_g + 0,5R_{11})}$$

K_1 — коэффициент передачи по току схемы сравнения 14.

Таким образом, преобразование осуществляется с высокой точностью, так как выходной сигнал пропорционален сопротивлению изоляции сети постоянного тока.

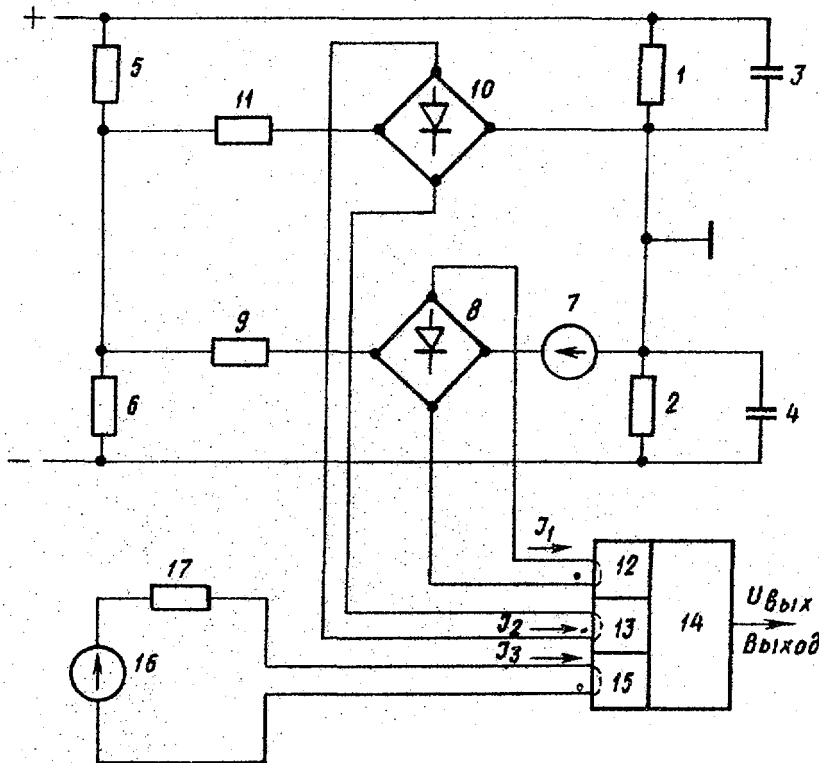
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Измерительный преобразователь сопротивления изоляции сетей постоянного тока, находящихся под напряжением, содержащий вспомогательный источник постоянного тока, включенный в основную ветвь измерительной диагонали моста, образованного сопротивлениями изоляции сети и делителем напряжения, отличающийся тем, что, с целью повышения быстродействия, в него введены дополнительный источник постоянного тока, схема сравнения, дополнительный балластный резистор параллельно основной ветви измерительной диагонали моста дополнительная ветвь, состоящая из последовательно соединенных выпрями-

тельного моста и балластного резистора, в основную ветвь измерительной диагонали последовательно с указанным источником включен другой выпрямительный мост и балластный резистор, причем выходы обоих выпрямительных мостов подключены к двум изолированным входам схемы сравнения, к третьему входу которой, не связанному с первыми двумя, подключен через дополнительный балластный резистор дополнительный источник постоянного тока.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 118896, кл. G 01 R 27/04, 08.04.57г.
2. Авторское свидетельство СССР № 421950, кл. G 01 R 27/02 17.12.71г.



Составитель В. Машенков

Редактор В. Фельдман Техред О. Луговая

Корректор С. Болдижар

Заказ 5550/226

Тираж 1029

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал НИИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4