



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11)530269

(61) Дополнительное к авт. свид-ву --

(22) Заявлено 30.07.73 (21) 1948489/21

с присоединением заявки № --

(23) Приоритет --

(43) Опубликовано 30.09.76. Бюллетень № 36

(45) Дата опубликования описания 24.11.76

(51) М. Кл.<sup>2</sup>  
G01R 27/00

(53) УДК 621.317.  
.735 (088.8)

(72) Авторы  
изобретения

К. Г. Скачко, Ю. А. Куварзин, А. А. Тишечкин, В. М. Машенков  
и В. А. Редькин

(71) Заявитель

### (54) ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ СЕТЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1

Изобретение относится к устройствам для непрерывного контроля и измерения сопротивления изоляции незаземленных однофазных и трехфазных сетей переменного тока промышленной и повышенной частоты напряжением до 1000 в.

Известен измерительный преобразователь сопротивления изоляции сетей переменного тока, содержащий вспомогательный стабилизированный источник постоянного тока, входной измерительный датчик, магнитополупроводниковый модулятор с усилителем постоянного тока, дополнительный фильтр и выходное устройство.

Недостатком известного преобразователя является его сложность, невысокая точность.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является измерительный преобразователь сопротивления изоляции сетей переменного тока, содержащий вспомогательный источник постоянного тока, подключенный к блоку питания, входной измерительный датчик, подключенный к вспомогательному источнику питания и

2

фильтру, и последовательно соединенные дополнительный фильтр и выходное устройство. Его недостатками являются невысокая точность и малое быстродействие преобразования.

Целью изобретения является повышение точности и быстродействия преобразования.

Цель достигается тем, что в известный преобразователь введен преобразователь "напряжение-частота-напряжение", включенный между выходами блока питания и фильтра и входом дополнительного фильтра, причем преобразователь "напряжение-частота-напряжение" выполнен из последовательно соединенных мультивибратора, импульсного трансформатора и конденсаторного частотомера.

На чертеже приведена принципиальная электрическая схема измерительного преобразователя.

Вспомогательный источник питания постоянного тока 1, подключенный к блоку питания 2, работает на входной измерительный датчик 3, содержащий высокоомный резистор 4 и симметричную звезду резис-

5

10

15

20

25

торов 5, и последовательно соединенное с ним контролируемое сопротивление изоляции сети 6. При протекании постоянного тока в цепи напряжение измеряемого сигнала практически пропорционально сопротивлению изоляции. Это напряжение через фильтр 7, предназначенный для снижения переменной составляющей рабочего напряжения и для защиты от помех и перенапряжений, подается на высокоомный входной резистор 8 мультивибратора.

Мультивибратор выполнен на двух транзисторах 9 и 10 противоположной проводимости, причем коллектор первого из них соединен с базой второго, а их эмиттеры связаны между собой через защитный диод 11, времязадающий конденсатор 12 и разрядный резистор 13.

Коллекторной нагрузкой транзистора 10 является первичная обмотка импульсного трансформатора 14, который служит для гальванического разделения элементов схемы и для оптимального выбора параметров выходных импульсов. Стабилитрон 15 защищает коллектор транзистора 10 от перенапряжений, ограничивает амплитуду выходного импульса и обеспечивает температурную компенсацию. Вторичная обмотка импульсного трансформатора нагружена на конденсаторный частотомер 16.

Дополнительный фильтр 17 и выходное устройство 18 позволяют либо непосредственно измерять величину сопротивления изоляции, либо получать унифицированный сигнал для ввода в вычислительные машины.

Принцип действия устройства заключается в следующем.

Напряжение измеряемого сигнала на входе мультивибратора периодически заряжает конденсатор 12. В процессе его заряда оба транзистора закрыты и не потребляют энергии от источника питания. По мере заряда конденсатора потенциал эмиттера транзистора 9 повышается и достигает порога срабатывания. В этот момент транзистор 9 начинает приоткрываться и, в свою очередь, начинает открывать транзистор 10. Благодаря действию положительной обратной связи процесс нарастания тока в обоих транзисторах протекает лавинообразно. Длительность импульса (продолжительность открытого состояния транзисторов) однозначно определяется постоянной времени разряда конденсатора по цепи резистор 13 — открытые переходы транзисторов — защитный диод 11. Исходное состояние схемы наступает после полного разряда конденсатора 12, когда начало нового заряда изменяет направ-

ление тока и способствует быстрому переключению схемы.

Выходное напряжение импульсного трансформатора 14 представляет собой последовательность прямоугольных импульсов.

Линейная зависимость частоты следования импульсов от величины измеряемого сигнала достигается установкой порога срабатывания, значительно меньшего суммы измеряемого напряжения и напряжения питания мультивибратора, при условии постоянства параметров зарядной цепи.

Обратное преобразование частоты в аналоговый сигнал производится конденсаторным частотомером 16. Прямоугольные импульсы положительной полярности со вторичной обмотки импульсного трансформатора подаются через диод 19 на конденсатор 20, заряжая его до определенного уровня напряжения. Среднее значение тока в выходном устройстве прямо пропорционально частоте следования импульсов, при условии полного разряда конденсатора 20.

В промышленных сетях переменного тока точность измерения повышается при увеличении входного сопротивления измерительного преобразователя. Величина этого сопротивления, в основном, определяется номиналом зарядного резистора 8 и может достигать сотен мегаом при охвате мультивибратора положительной обратной связью. Дополнительная температурная погрешность сводится к минимуму выбором высокостабильных пассивных элементов зарядных и разрядных цепей, установкой кремниевых транзисторов с малыми начальными токами эмиттеров, а также подбором стабилитронов с соответствующим температурным коэффициентом напряжения для частичной компенсации.

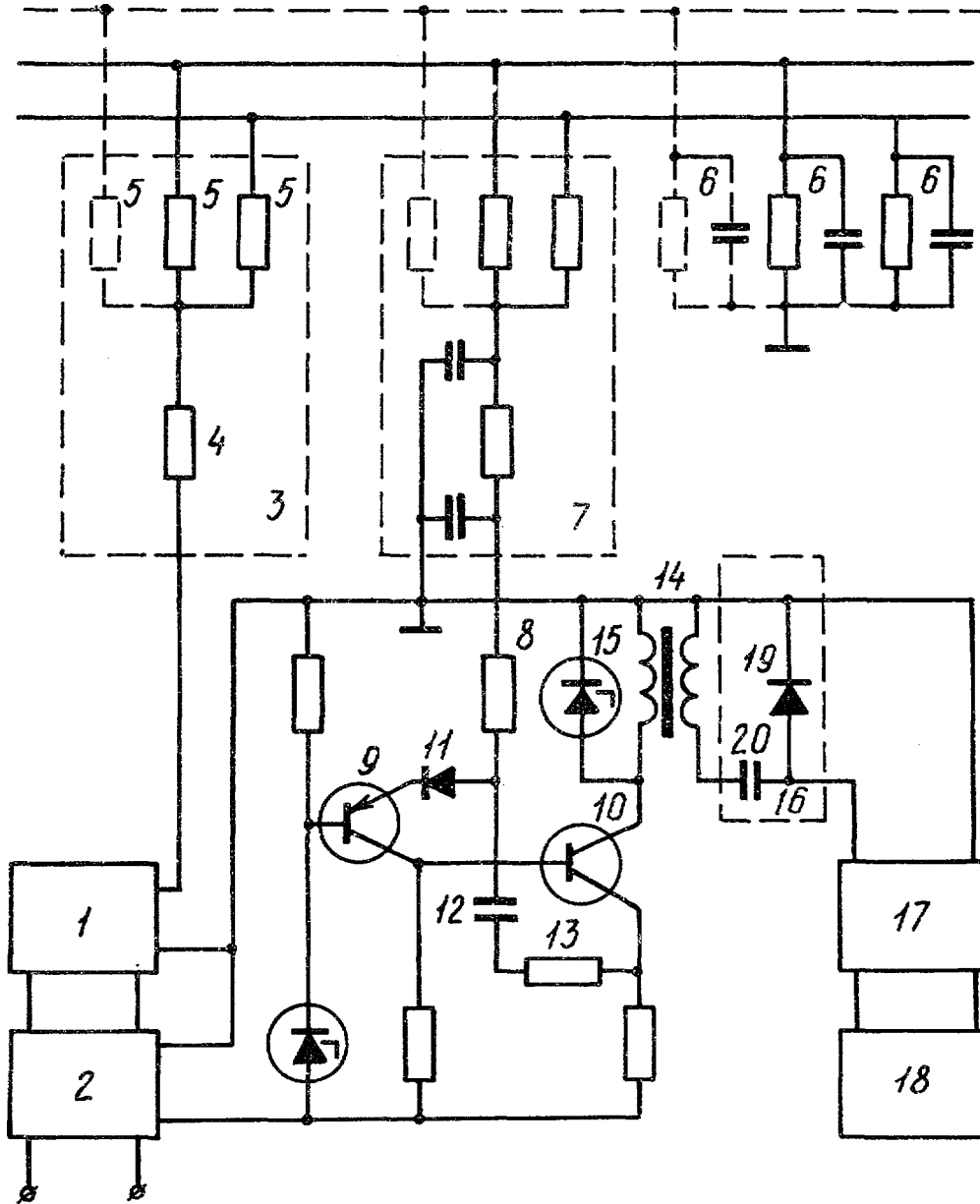
При подавании кратковременных импульсных и промышленных помех и перенапряжений работоспособность схемы не нарушается благодаря квантованию сигнала по уровню. Хорошая помехозащищенность и высокая рабочая частота обуславливают повышенное быстродействие измерительного преобразователя.

#### Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я

1. Измерительный преобразователь сопротивления изоляции сетей переменного тока, содержащий вспомогательный источник постоянного тока, подключенный к блоку питания, входной измерительный датчик, подключенный к вспомогательному источнику питания и фильтру, и последовательно соединенные дополнительный фильтр и выходное устройство, о т-

л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности и быстродействия преобразования, в него введен преобразователь "напряжение-частота-напряжение", включенный между выходами блока питания и филь-

2. Преобразователь по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что преобразователь "напряжение-частота-напряжение" выполнен из последовательно соединенных мультивибратора, импульсного трансформатора и конденсаторного частотомера.



Составитель М. Лаптев

Редактор Н. Коляда

Техред А. Богдан

Корректор А. Гриценко

Заказ 5216/642

Тираж 1029

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий

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

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