

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 09.09.78(21) 2654436/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.11.80. Бюллетень № 42

Дата опубликования описания 15.11.80

(11)779923

(51)М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 R 29/16

(53)УДК621.317.  
61(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

С. М. Рожавский, В. И. Гуревич, А. В. Мирошник  
и Ю. Ф. Свергун

(71) Заявитель

Харьковский институт механизации и электрификации  
сельского хозяйства

(54) СИММЕТРОСКОП

1

Изобретение относится к отрасли приборостроения, касающейся измерения электрических величин, и может быть использовано для контроля несимметрии в электрических сетях путем визуального наблюдения за вектором напряжения смещения нейтрали.

Известно устройство для контроля несимметрии [1], содержащее трехфазный фильтр и трехфазный выпрямитель, в диагональ которого включен гальванометр. Это устройство позволяет определить лишь степень несимметрии путем считывания числовой информации со шкалы гальванометра, что не обеспечивает получение достаточно полной информации о несимметрии и носит абстрактный характер.

Известно также устройство для контроля несимметрии [2], содержащее трансформаторы, фильтры симметричных составляющих, измерительные приборы. Это устройство также выдает информацию абстрактного характера, которую трудно использовать для практических целей, например, при искусственном перераспределении нагрузок в линии с целью устранения несимметрии и т.д.

За прототип выбрано устройство [3], которое позволяет получить более 30

2

полную и наглядную информацию о несимметрии и содержит датчик входной величины во всех фазах и в нулевом проводе, выполненные в виде трансформаторов тока, и выходной блок отображения информации, выполненный в виде четырех амперметров.

Недостатком этого устройства является то, что для получения наглядной информации, например, в виде звезды фазных напряжений или положения и величины вектора напряжения смещения нейтрали требуется произвести графическое построение в соответствующем масштабе звезды симметричной системы напряжений и реальной несимметричной системы напряжений по показаниям вольтметров. Это неудобно и значительно затрудняет контроль за режимом сети при работах по выравниванию нагрузок, когда реальная несимметричная система векторов напряжения все время меняется.

Целью настоящего изобретения является получение наглядной информации о несимметрии в сети в виде вектора напряжения смещения.

Цель достигается тем, что в симметроскоп, содержащий датчик входной величины во всех фазах и блок отобра-

жения входной информации, введены входные делители, усилители, электронные ключи и задающий генератор, а блок отображения выходной информации выполнен в виде электронно-лучевой трубки с электро-статической фокусировкой луча, отклоняющая система которой состоит из трех катушек, соединенных в звезду, оси которых пересекаются под углом  $120^\circ$ , подключенных через электронные ключи, управляемые задающим генератором, к выходу усилителей, на входы которых через входные делители подаются фазные напряжения.

На чертеже изображена блок-схема предлагаемого симметроскопа, ход луча в трубке и внешний вид экрана с нанесенной симметричной системой фазных напряжений и спроецированным изображением вектора напряжения смещения нейтрали.

Симметроскоп содержит датчики входной величины во всех фазах, выполненные в виде трансформаторов напряжения (для упрощения непоказанные на чертеже) и входные делительные устройства 1, выходы которых включены на входы усилителей 2.

Далее усиленные сигналы поступают на электронные коммутирующие ключи 3, управляемые задающим генератором 4. В качестве ключей могут быть использованы также логические элементы типа "Запрет", а в качестве задающего генератора может быть применен мультивибратор, частота которого выбирается в зависимости от времени послесвечения люминофорного покрытия электронно-лучевой трубки 5.

Отклоняющая система трубки 5 состоит из трех катушек 6, оси которых пересекаются под углом  $120^\circ$ . Выводы катушек 6 соединены в "звезду" и подключены к выходам электронных коммутирующих ключей 3.

На экране 7 симметроскопа нанесены три луча с делениями, расходящимися под углом  $120^\circ$  из центра экрана. У концов лучей сделаны надписи А, В, С, обозначающие соответствующие напряжения в фазах А, В, С при симметричной системе.

Работает симметроскоп следующим образом.

Выделенные датчиками входной величины и пропорционально уменьшенные с помощью делительных устройств 1 фазные напряжения подаются на входы усилителей 2.

Преобразованные и усиленные сигналы подаются на электронные коммутирующие ключи 3. В соответствии с командами задающего генератора 4 ключи периодически открываются и закрываются с частотой генератора, и пропускают импульсы сигналов с выходов усилителей 2, пропорциональные фазным напряжениям на отклоняющую систему, электронно-лучевой трубки 5. При пол-

ной симметрии фазных напряжений и контролируемой линии, на катушки 6 отклоняющей системы будут подаваться одинаковые по величине сигналы, и электронный луч не будет смещаться от центра экрана. При этом наблюдатель будет видеть светящееся пятно в центре экрана.

В случае несимметрии токов в контролируемой линии, суммарный магнитный поток, создаваемый катушками 6, будет смещать электронный луч в сторону, и наблюдатель будет видеть на экране светящуюся точку, соответствующую действительному положению нейтрали, относительно нанесенной на экране не симметричной системы с нейтралью, расположенной в центре экрана.

Благодаря наличию в схеме электронных ключей 3 и генератора 4, сигналы, поступающие на отклоняющую систему, будут периодически исчезать. При этом электронный луч будет возвращаться в исходное положение (в центр экрана) под воздействием системы электростатической фокусировки луча, которую имеют все электронно-лучевые трубки.

Таким образом, светящаяся точка на экране 7 будет периодически появляться то в центре экрана, то в точке 8, соответствующей истинному положению нейтрали в контролируемой сети.

Благодаря достаточно высокой частоте задающего генератора 4 и наличию явления послесвечения люминофора трубки, наблюдатель будет видеть на экране 7 некоторую прямую, исходящую из центра экрана. Размеры этой прямой и ее положение относительно нанесенной на экране системы симметричных токов будет полностью соответствовать модулю и направлению вектора напряжения смещения нейтрали, а конец этого вектора будет показывать истинное положение нейтрали контролируемой сети.

Таким образом, предложенный симметроскоп позволяет визуально наблюдать за вектором напряжения смещения нейтрали и получать наглядную информацию о несимметрии, что значительно облегчает контроль за режимом сети при проведении работ по снижению несимметрии, например, при нефажном выравнивании нагрузок и т.п.

#### Формула изобретения

Симметроскоп, предназначенный для контроля несимметрии в электрических сетях, содержащий датчики входной величины во всех фазах и блок отображения выходной информации, отличающийся тем, что, с целью получения наглядной информации о несимметрии в сети в виде вектора

напряжения смещения нейтрали, в него введены входные делители, усилители, электронные ключи и задающий генератор, а блок отображения выходной информации выполнен в виде электронно-лучевой трубки с электростатической фокусировкой луча, отклоняющая система которой состоит из трех катушек, соединенных в звезду, оси которых пересекаются под углом  $120^\circ$ , подключенных через электронные ключи, управляемые задающим генератором, к выходу усилителей, на входы которых

через входные делители подаются фазные напряжения.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 124542, кл. G 01 R 29/16 от 19.10.56.

2. Авторское свидетельство СССР № 481859, кл. G 01 R 29/16 от 11.05.73.

3. Фабрикант В. Л. Фильтры симметричных составляющих. М., 'Энергия', 1962.

