



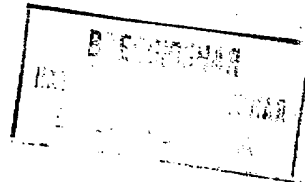
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1480001** **A1**

(51) 4 Н 02 Н 3/16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

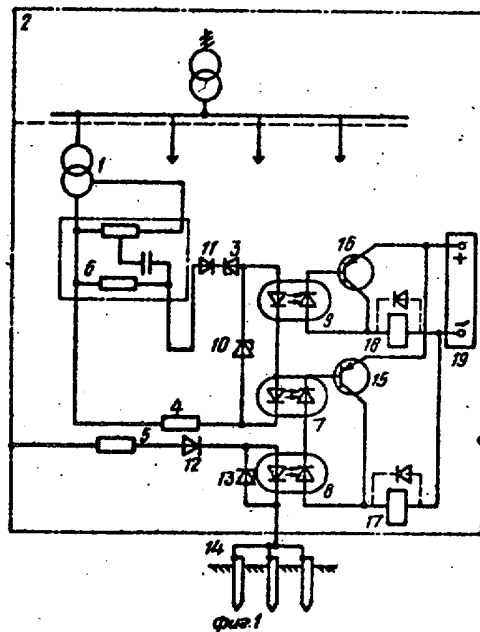


- (21) 4234452/24-07
- (22) 27.04.87
- (46) 15.05.89. Бюл. № 18
- (71) Криворожский горнорудный институт
- (72) Л.С.Тонкошкур, Ю.П.Голубков, М.П.Зубко и Н.Х.Режец
- (53) 621.316.925(088.8)
- (56) Кискачи В.М. Селективная чувствительная защита от замыканий на землю в сетях с малыми емкостными токами типа ЗЗП-1. - Электрические станции, 1966, № 3.

Авторское свидетельство СССР
№ 661675, кл. Н 02 Н 3/38, 1979.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ
ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ В
ТРЕХФАЗНОЙ СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ
НЕЙТРАЛЬЮ

(57) Изобретение относится к электротехнике, в частности к электроустановкам с системой защитного заземления, питающимся от электрических сетей с изолированной нейтралью, и может быть использовано для обнаружения однофазного замыкания. Целью изобретения является повышение электробезопасности путем обеспечения возможности распознавания вида замыкания - на заземляющую сеть или на землю. При однофазном замыкании на землю, характерном для воздушных ЛЭП, фаза напряжения, возникающего между заземляющим контуром и выносным заземлителем, изменяется на противоположную по сравнению с напряжением, возникающим между указанными точками при замыкании на заземляющую сеть или связанный с ней корпус электро-



(19) **SU** (11) **1480001** **A1**

установки. Диоды оптопар 7 и 8 открываются в разные полупериоды, ток базы транзистора 15 не увеличивается и транзистор 15 остается в закрытом состоянии, указательное реле 17 не

срабатывает, т.е. срабатывает лишь одно указательное реле 18. Предложенное решение позволяет уменьшить время простоя электропотребителей. 2 ил.

1

Изобретение относится к электроэнергетике, в частности к электроустановкам с системой защитного заземления, питающимся от электрических сетей с изолированной нейтралью, и может быть использовано для обнаружения однофазного замыкания.

Цель изобретения - повышение электробезопасности путем обеспечения возможности распознавания вида замыкания - на заземляющую сеть или на землю.

На фиг. 1 приведена схема устройства для обнаружения однофазного замыкания; на фиг. 2 - схема замещения электрической сети.

Устройство содержит трансформатор 1 напряжения нулевой последовательности, заземляющий контур 2, к которому подсоединен нулевой вывод указанного трансформатора, стабилитрон 3, резисторы 4 и 5, фазосдвигающий орган 6, вход которого подсоединен к выходу трансформатора 1, первую 7, вторую 8 и третью 9 диодные оптопары, стабилитрон 10, катод которого подсоединен к аноду светоизлучающего диода оптопары 9 и аноду стабилитрона 3, а анод - к катоду светоизлучающего диода оптопары 7 и одному зажиму резистора 4, при этом катод светоизлучающего диода оптопары 9 соединен с анодом светоизлучающего диода оптопары 7, диод 11, катод которого соединен с катодом стабилитрона 3, а анод - с одним из выходных зажимов фазосдвигающего устройства, другой выходной зажим его подсоединен к свободному зажиму резистора 4, диод 12, анод которого соединен с одним из зажимов резистора 5, а с вторым его зажимом соединен заземляющий контур 2, стабилитрон 13, катод которого соединен с анодом светоизлучающего диода оптопары 8 и катодом

2

диода 12, выносной заземлитель 14, подсоединенный к катоду светоизлучающего диода оптопары 8 и аноду стабилитрона 13, транзисторы 15 и 16, указательные реле 17 и 18, источник 19 питания, катод фотодиода оптопары 9 подключен к базе транзистора 16, а анод - к его коллектору, катод фотодиода оптопары 7 подсоединен к базе транзистора 15, а его анод - к катоду фотодиода оптопары 8, анод которого подключен к коллектору транзистора 15, каждый коллектор транзисторов 15 и 16 через указанные реле подсоединен к минусу источника 19 питания, эмиттеры указанных транзисторов подсоединены к плюсу источника 19 питания.

В электроустановках с изолированной нейтралью, в которых выполняется автоматический контроль изоляции, действующий на сигнал при снижении сопротивления изоляции одной из фаз ниже заданного значения, исполнительные органы изобретения можно выполнять в виде светоизлучающих диодов.

На фиг. 2 показана схема замещения заземляющей и электрической сетей с воздушным и кабельным участками ЛЭП, распределение токов при замыкании на корпуса электроустановок или на заземляющую сеть (сплошные линии) и при замыкании на землю (пунктирные линии), а также приведены графики напряжения на выходе трансформатора нулевой последовательности и напряжения между заземляющим контуром и выносным заземлителем. При этом приняты обозначения:

C_{3c} - емкость сети относительно корпусов электроустановок и сети защитного заземления;

- C_3 - емкости сети относительно земли;
 R_3 - общее сопротивление заземляющей сети относительно земли;
 $R_{в3}$ - сопротивление выносного заземлителя относительно земли;
 I_3 - ток на землю;
 $I_{3.c}$ - ток на корпус;
 $U_3, U_{3.c}$ - напряжения между заземляющим контуром и выносным заземлителем, вызванное током замыкания на землю и током замыкания на заземляющую сеть или корпус электроустановки.

Фазы напряжений между заземляющим контуром и выносным заземлителем, возникающих при замыкании воздушной линии на землю и кабельной - на заземляющую сеть, сдвинуты один относительно другого на 180 эл.град., что позволяет фиксировать совпадение или несовпадение их с фазой напряжения на выходе трансформатора напряжения нулевой последовательности.

Устройство работает следующим образом.

При возникновении однофазного замыкания (на заземляющую сеть или на корпус электрооборудования, соединенного с заземляющей сетью) на выходе трансформатора 1 появляется напряжение, которое создает выпрямленный ток через светоизлучающие диоды диодных оптопар 7 и 9, открывается фотодиод диодной оптопары 9, что способствует увеличению тока базы транзистора 16, который открывается, и указанное реле 18 срабатывает, сигнализируя о наличии однофазного замыкания.

Одновременно между заземляющей сетью (заземляющим контуром) и выносным заземлителем, расположенным в зоне нулевого потенциала подстанции (удаленная точка земли), возникает напряжение, которое воздействует на выход диодной оптопары 8 в режиме однополупериодного выпрямления, при этом фотодиод этой оптопары начинает открываться синхронно со светоизлучающим диодом своей оптопары и фотодиодом оптопары 7, т.е. их фазы совпадают, ток базы транзистора 15 резко увеличивается, транзистор открывается и срабатывает

указанное реле 17. Таким образом, при указанном виде замыкания срабатывают указательные реле 17 и 18.

5 При однофазном замыкании на землю, характерном для воздушных ЛЭП, что очевидно из фиг. 2, фаза напряжения, возникающего между заземляющим контуром и выносным заземлителем, изменяется на противоположную по сравнению с напряжением, возникающим между указанными точками при замыкании на заземляющую сеть или связанный с ней корпус электроустановки.

15 Таким образом (см. фиг. 1), фотодиоды оптопар 7 и 8 открываются в разные полупериоды, ток базы транзистора 15 не увеличивается и транзистор 15 остается в закрытом состоянии, указанное реле 17 не срабатывает, т.е. срабатывает лишь одно указательное реле 18.

20 Для защиты от ложных срабатываний при несимметрии напряжения и появлении напряжения небаланса на выходе трансформатора напряжения применен стабилитрон 3, а для защиты от перенапряжений - стабилитроны 10, 13.

Преимуществом предлагаемого устройства в сравнении с прототипом является способность распознавания вида замыкания на заземляющую сеть или на землю путем выделения напряжения между заземляющим контуром и выносным заземлителем и сравнения его фазы с фазой напряжения трансформатора нулевой последовательности и, как следствие, повышение электробезопасности.

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

Устройство для обнаружения однофазного замыкания на землю в трехфазной сети с изолированной нейтралью, содержащее измерительный трансформатор напряжения нулевой последовательности, нулевой вывод первичной обмотки которого соединен с заземляющим контуром, два диода, два резистора, два чувствительных элемента в виде диодных оптопар, анод фотодиода первой диодной оптопары подсоединен к катоду фотодиода второй диодной оптопары, первый исполнительный орган, фазосдвигающий орган, источник питания, отличающееся тем, что, с целью повышения электробезопасности путем обеспечения возможности распознавания

вида замыкания - на заземляющую сеть или на землю, в него введены выносной заземлитель для установки в зоне нулевого потенциала подстанции, третий чувствительный элемент на диодной оптопаре, два транзистора, второй исполнительный орган, три стабилитрона, причем первый выходной зажим фазосдвигающего органа подклю-

5

10

15

20

соединен к аноду первого диода, катод которого соединен с катодом первого стабилитрона, который анодом подсоединен к катоду второго стабилитрона и к аноду светоизлучающего диода третьей диодной оптопары, второй выходной зажим фазосдвигающего органа соединен через первый резистор с анодом второго стабилитрона и катодом светоизлучающего диода первой диодной

20

оптопары, анод третьего стабилитрона соединен с катодом светоизлучающего диода второй диодной оптопары и с

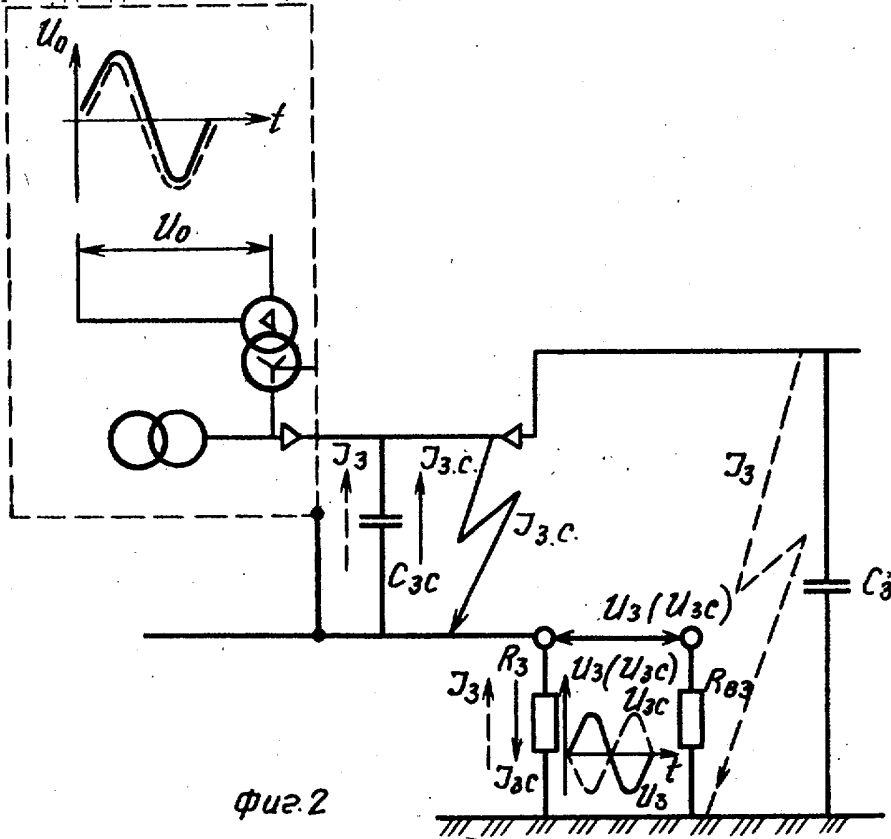
выносным заземлителем, катод третьего стабилитрона - с анодом светоизлучающего диода второй диодной оптопары и катодом второго диода, анод которого соединен с вторым резистором, свободный зажим которого соединен с заземляющим контуром, катод фотодиода третьей диодной оптопары

10

подключен к базе первого транзистора, а анод - к его коллектору, катод фотодиода первой диодной оптопары подсоединен к базе второго транзистора, а его анод - к катоду фотодиода второй диодной оптопары, анод которого

15

подключен к коллектору второго транзистора, каждый коллектор первого и второго транзисторов соединен с минусом источника питания через соответствующий исполнительный орган, эмиттеры указанных транзисторов подсоединены к плюсу источника питания.



фиг. 2

Составитель Ю. Зорин

Редактор Н. Киштулинец

Техред М. Ходанич

Корректор А. Шандор

Заказ 2550/50

Тираж 608

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101