



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

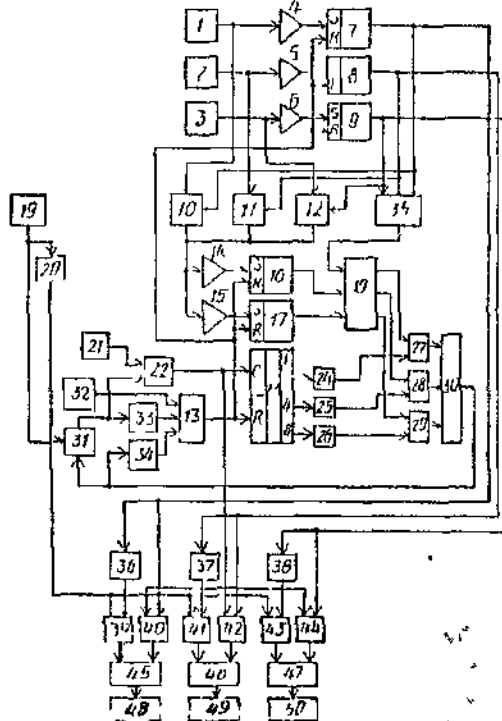
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4703768/24  
 (22) 09.06 89  
 (46) 15.06.91. Бюл. № 22  
 (71) Винницкий политехнический институт  
 (72) Б И Мокин, Н А Головатюк и В В Грабко  
 (53) 681.178(088 8)  
 (56) Авторское свидетельство СССР  
 № 1446637, кл. G 07 C 3/10, 1987  
 (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ РЕСУРСА КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ  
 (57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для измерения отключающего ресурса высоковольтных выключателей. Целью изобретения является повышение точности устройства и расширение области применения за счет пополюсного учета оставшегося ресурса

Устройство содержит датчики 1-3 тока, компараторы 4-6 и 14 и 15, триггеры 7-9, 16 и 17, ключи 10-12, элементы ИЛИ 13, 30, 35, 45, 46, 47, шифратор 18, датчик 19 коммутации, дифференцирующий элемент 20, генератор 21 импульсов, элемент И 22, 31, 27, 28, 29, 39-44, счетчики 23, 48-50, инверторы 24-26 и 36-38, блок 32 установки нуля, формирователь 33 импульсов, элемент 34 задержки. В устройстве производится пересчет величины отключаемого тока для соответствующих фаз по отношению к номинальному рабочему току, вследствие чего выходные счетчики отсчитывают не просто число срабатываний выключателя, а его использованный ресурс для каждого полюса 1 ил



РПФ-К

(19) SU (11) 1656568 A1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для измерения отключающего ресурса высоковольтных выключателей.

Целью изобретения является повышение точности устройства и расширение его функциональных возможностей за счет осуществления пополюсного учета оставшегося ресурса.

На чертеже изображена структурная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит первый, второй и третий датчики тока 1-3, первый, второй и третий компараторы 4-6, первый, второй и третий триггеры (RS-триггеры) 7-9, первый, второй и третий ключи 10-12, первый элемент ИЛИ 13, четвертый и пятый компараторы 14 и 15, четвертый, пятый триггеры 16 и 17 (RS-триггеры), шифратор 18, датчик 19 коммутаций, дифференцирующий элемент 20, генератор 21 импульсов, первый элемент И 22, первый счетчик 23, первый, второй и третий инверторы 24-26, третий, четвертый и пятый элементы И 27-29, второй элемент ИЛИ 30, второй элемент И 31, блок 32 установки нуля, формирователь 33 сигнала, элемент 34 задержки, третий элемент ИЛИ 35, четвертый, пятый и шестой инверторы 36-38, шестой, седьмой, восьмой, девятый, десятый и одиннадцатый элементы И 39-44, четвертый, пятый и шестой элементы ИЛИ 45-47, второй, третий и четвертый счетчики 48-50.

Устройство работает следующим образом.

При подаче питающего напряжения блок 32 коротким импульсом через элемент ИЛИ 13 устанавливает в нулевое положение триггеры 7, 16, 17, 8 и 9, а также обнуляет счетчик 23.

Если диагностируемый трехфазный выключатель отключает цепь с током, значение которого меньше порога срабатывания компараторов 4-6, то при этом срабатывает датчик 19, сигнал "1" подается на вход дифференцирующего элемента 20, с выхода которого короткий импульс поступает в счетчики 48-50 соответственно через элементы И 39, 41 и 43 и через элементы ИЛИ 35, 46 и 47. На входах элементов И 39, 41 и 43 в это время присутствуют сигналы "1", поскольку на входы инверторов 36-38, подключенных к этим элементам, подаются сигналы "0" от триггеров 7-9. При этом показания счетчиков 48-50 увеличиваются на единицу счета, тем самым фиксируя срабатывание каждой фазы трехфазного выключателя.

В процессе эксплуатации трехфазных выключателей в электрической сети возникнут одно-, двух- и трехфазные короткие замыкания. Устройство в разных ситуациях работает следующим образом. Если возникает однофазное короткое замыкание, например в фазе А, (считаем, что датчик 1 установлен в фазе А, датчик тока 2 - в фазе В, датчик тока 3 - в фазе С), которое отключается выключателем, то на выходе датчика 1 появляется напряжение, соответствующее первичному току. Поскольку компараторы 4-6 срабатывают при одинаковых уровнях сигнала и их уставка соответствует нижнему порогу срабатывания устройства, то при коротком замыкании в фазе А (при этом уровень первичного тока превышает уставку срабатывания) срабатывает компаратор 4, который опрокидывает в единичное состояние триггер 7, который в свою очередь подает сигнал "1" на вход элемента ИЛИ 45 и на управляющий вход ключа 10 и открывает его. При этом сигнал с выхода датчика 1 поступает на входы компараторов 14 и 15 и в зависимости от значения первичного тока срабатывает определенное их количество. Предположим, что срабатывали компараторы 4 и 14. Тогда срабатывают триггеры 7 и 16, с выхода которых сигналы поступают на вход шифратора 18 (с триггера 7 сигнал в шифратор 18 поступает через элемент ИЛИ 45), вследствие чего на втором выходе шифратора 18 появляется сигнал "1". При этом на входах элемента И 28 устанавливаются сигналы "1", и с выхода элемента И 28 через элемент ИЛИ 30 сигнал подается на вход элемента И 31.

В момент отключения выключателя срабатывает датчик 19, сигнал "1" с его выхода подается на второй вход элемента И 31, с выхода которого сигнал "1" подается на один вход элемента И 22, вследствие чего последовательность импульсов поступает с генератора 21 в счетчик 23 и через элементы И 40 и ИЛИ 35 в счетчик 48 фазы А, увеличивая показания последнего на четыре единицы счета, поскольку после четырех импульсов, подаваемых от генератора 21, на втором выходе счетчика 23 устанавливается сигнал "1", на выходах элементов И 28, 31 и 22 устанавливается сигнал "0", прекращается подача импульсов от генератора 21, а на выходе формирователя 33 появляется короткий импульс, который через ИЛИ 13 подается в триггеры 7, 8, 9, 16, 17 и в счетчик 23, обнуляя их. На этом цикл работы заканчивается. В зависимости от числа сработавших компараторов определенное количество импульсов заносится в счетчики 48-50. Этим действием соблюдается определенная зависимость между уровнем отключаемого тока и числом импульсов,

В момент отключения выключателя срабатывает датчик 19, сигнал "1" с его выхода подается на второй вход элемента И 31, с выхода которого сигнал "1" подается на один вход элемента И 22, вследствие чего последовательность импульсов поступает с генератора 21 в счетчик 23 и через элементы И 40 и ИЛИ 35 в счетчик 48 фазы А, увеличивая показания последнего на четыре единицы счета, поскольку после четырех импульсов, подаваемых от генератора 21, на втором выходе счетчика 23 устанавливается сигнал "1", на выходах элементов И 28, 31 и 22 устанавливается сигнал "0", прекращается подача импульсов от генератора 21, а на выходе формирователя 33 появляется короткий импульс, который через ИЛИ 13 подается в триггеры 7, 8, 9, 16, 17 и в счетчик 23, обнуляя их. На этом цикл работы заканчивается. В зависимости от числа сработавших компараторов определенное количество импульсов заносится в счетчики 48-50. Этим действием соблюдается определенная зависимость между уровнем отключаемого тока и числом импульсов,

поступивших в счетчики, что показывает как израсходуется ресурс выключателя в зависимости от разных уровней первичного отключаемого тока в пересчете на номинальный рабочий ток выключателя. Если в электрической сети происходит однофазное короткое замыкание в других фазах либо возникает двух- или трехфазное короткое замыкание, то алгоритм работы устройства остается прежним, а изменяется только комбинация в срабатываниях триггеров 7-9, в зависимости от вида короткого замыкания последовательности импульсов заносятся в соответствующие счетчики импульсов.

Для защиты от кратковременных бросков тока по разным причинам в электрических сетях (например, при двойных замыканиях или при селективном действии защит) в устройстве предусмотрен элемент 34, работа которого объясняется следующим образом. При кратковременных бросках тока в зависимости от уровня тока срабатывает определенное количество триггеров, на выходе элемента ИЛИ 30 устанавливается сигнал "1", который запускает элемент 34, если через определенное время (зависящее от внешних условий, времени действия релейной защиты, но не меньше времени наибольшего цикла работы устройства, когда необходимо установить "1" на выходе счетчика 23 при соответствии самому старшему разряду) не сработает датчик 19, приводящий к завершению цикла работы устройства, то на выходе элемента 34 появится сигнал, который через логический элемент ИЛИ 13 производит обнуление всех триггеров.

Для правильной работы устройства необходимо постоянно времени дифференцирующего элемента 20 выбирать меньше периода следования импульсов генератора 21 импульсов.

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

Устройство для контроля ресурса коммутационных аппаратов, содержащее первый датчик тока, выход которого через первый компаратор подключен к S-входу первого триггера, второй и третий компараторы, выходы которых соединены соответственно с S- входами второго и третьего триггеров, генератор импульсов, выход которого подключен к первому входу первого элемента И, второй вход которого соединен с выходом второго элемента И, который подключен к входу формирователя импульсов, выход которого соединен с первым входом первого элемента ИЛИ, выход которого

подключен к первому входу первого счетчика, блок установки нуля, выход которого подключен к второму входу первого элемента ИЛИ, выход первого элемента И соединен с вторым входом первого счетчика, первый, второй и третий выходы которого соответственно через первый, второй и третий инверторы подключены к первым входам третьего, четвертого и пятого элементов И, вторые входы которых соединены с соответствующими выходами шифратора, а выходы - с соответствующими входами второго элемента ИЛИ, выход которого подключен к первому входу второго элемента И, второй вход которого соединен с выходом датчика коммутаций, который через дифференцирующий элемент подключен к первому входу шестого элемента И, выход которого соединен с первым входом третьего элемента ИЛИ, выход которого подключен к входу второго счетчика, выход первого элемента И соединен с вторым входом первого счетчика, выход первого элемента ИЛИ подключен к вторым входам первого, второго и третьего триггеров, от л и ч а ю щ е с я тем, что, с целью повышения точности устройства и расширения его функциональных возможностей за счет осуществления пополюсного учета оставшегося ресурса, в него введены второй и третий датчики тока, первый, второй и третий ключи, четвертый, пятый и шестой элементы ИЛИ, четвертый и пятый компараторы, четвертый и пятый триггеры, элемент задержки, четвертый, пятый и шестой инверторы, седьмой, восьмой, девятый, десятый и одиннадцатый элементы И, третий и шестой элементы ИЛИ, третий и четвертый счетчики, выходы первого, второго и третьего датчиков тока подключены к первым входам соответственно первого, второго и третьего ключей, вторые входы которых объединены с соответствующими входами четвертого элемента ИЛИ, а выходы ключей через четвертый компаратор подключены к первому входу четвертого триггера, выход которого соединен с первым входом шифратора, выходы ключей через пятый компаратор соединены с первым входом пятого триггера, выход которого подключен к второму входу шифратора, выходы первого, второго и третьего триггеров через четвертый элемент ИЛИ соединены с третьим входом шифратора и непосредственно с входом соответственно четвертого, пятого и шестого инверторов и с первым входом соответственно седьмого, девятого и одиннадцатого элементов И, выходы четвертого, пятого и шестого инверторов подключены соответственно к второму входу шестого элемента И, к первым входам восьмого и

десятого элементов И, выход первого элемента И соединен с вторыми входами седьмого, девятого и одиннадцатого элементов И, выход дифференцирующего элемента И соединен с вторым входом третьего элемента ИЛИ, выходы восьмого и девятого элементов И через пятый элемент ИЛИ подключены к входу третьего счетчика, выходы десятого и одиннадцатого элементов И че-

рез шестой элемент ИЛИ соединены с входами четвертого счетчика, выход первого элемента ИЛИ подключен к входу второго счетчика выход первого элемента ИЛИ соединен с вторыми входами четвертого и пятого триггеров, выход второго элемента ИЛИ подключен через элемент задержки к третьему входу первого элемента ИЛИ, выходы второго и третьего датчиков тока соединены соответственно с входами второго и третьего компараторов.

Редактор Т. Парфенова      Составитель Н. Баланова  
 Техред М. Моргентал      Корректор Л. Бескид

Заказ 2054      Тираж 276      Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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