



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 805463

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 261078 (21) 2678664/24-07

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

Н 02 Н 3/16

(23) Приоритет -

Опубликовано 150281 Бюллетень № 6

(53) УДК 621.316.
.925 (088.8)

Дата опубликования описания 150281

(72) Авторы
изобретения

В. М. Кискачи

(71) Заявитель

Всесоюзный научно-исследовательский институт
электроэнергетики

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ
ОТ ОДНОФАЗНОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ
В КОМПЕНСИРОВАННОЙ СЕТИ

1

2

Изобретение относится к электро-
технике, в частности к устройствам
для релейной защиты линии электропе-
редач.

В настоящее время широко применя-
ются устройства, реагирующие на сос-
тавляющие не промышленной частоты то-
ков нулевой последовательности в
установившемся режиме однофазного
замыкания на землю: устройства, сра-
батывающие при превышении сигнала
над заданной величиной (уставкой) -
устройства абсолютного замера, и
устройства, с помощью которых опре-
деляется поврежденное присоединение
путем сопоставления уровней, состав-
ляющих не промышленной частоты всех
присоединений - устройства относи-
тельного замера [1] и [2].

Каждое из этих устройств обладает
рядом преимуществ и недостатков по
сравнению с другим: устройства от-
носительного замера не позволяют оп-
ределять поврежденное присоединение
достаточно быстро и без вмешательства
персонала, как это осуществляется
с помощью устройств абсолютного заме-
ра; в свою очередь, последние имеют
существенно меньшую чувствительность
по сравнению с устройствами относитель-
ного замера из-за необходимости

отстраиваться от максимального уров-
ня составляющих не промышленной час-
тоты в режиме внешнего однофазного
замыкания, по этой же причине зона
селективной работы устройств абсо-
лютного замера сужается при увели-
чении диапазона изменения уровней
составляющих не промышленной частоты,
в то время как селективная ра-
бота устройств относительного за-
мера практически не зависит от соот-
ношении емкостных токов присоединении,
но обеспечивается при условии уста-
новки на всех присоединениях транс-
форматоров тока нулевой последова-
тельности.

Известно устройство, которое об-
ладает преимуществами устройств абсо-
лютного и относительного замеров, со-
держашее для каждого присоединения
блок подавления основной частоты
(фильтр высших гармоник), вход которо-
го предназначен для подключения к
трансформатору тока нулевой последо-
вательности присоединения, а выход -
к реагирующему органу, состоящему из
общего для всех присоединений блока
сравнения и выходных исполнительных
органов для каждого из присоединений.

30

Устройство одновременно сравнивает уровни составляющих непромышленной частоты и определяет поврежденное присоединение по наибольшему уровню. Селективная работа при высокой чувствительности этого устройства обеспечивается независимо от соотношений емкостных токов присоединений при условии установки трансформаторов тока нулевой последовательности на всех присоединениях [3].

Однако в реальных условиях охватить все отходящие присоединения в ряде случаев не удастся. Кроме того, неохваченными остаются сборные шины станции или подстанции и связанные с ними силовые трансформаторы, генераторы и другие элементы сети, с вероятностью появления замыкания на землю, в которых также необходимо считаться. Для исключения ложной работы устройства в этих случаях приходится вводить загрузку из расчета появления замыкания на землю на неохваченном участке сети при максимальном уровне составляющих непромышленной частоты, т. е. снижать чувствительность устройства до уровня чувствительности устройств абсолютного замера.

Целью изобретения является повышение надежности функционирования и расширения функциональных возможностей устройства путем осуществления защиты присоединений, которые не подключаются к токовым входам общего блока сравнения.

Эта цель достигается тем, что в устройстве, содержащее хотя бы на части присоединений трансформаторы тока нулевой последовательности, выход каждого из которых через блок подавления промышленной частоты подключен к соответствующему входу блока сравнения, к выходам которого подключены соответствующие исполнительные органы, дополнительно введен трансформатор напряжения нулевой последовательности, вход которого подключен к шинам электроустановки, а выход - к вновь введенному блоку дифференцирования и соединенному с ним последовательно дополнительному блоку подавления промышленной частоты, выход которого подключен к дополнительному входу упомянутого блока сравнения, к дополнительному выходу которого подключен соответствующий исполнительный орган. Кроме того, при использовании устройства на одном присоединении, упомянутый блок сравнения выполняется в виде нуля-индикатора.

На чертеже приведена блок-схема устройства.

Устройство содержит в цепи каждого присоединения, подключаемого к токовому входу устройства, трансформатор 1 тока нулевой последователь-

ности и блок 2 подавления промышленной частоты, вход которого подключен к выходу трансформатора 1. Устройство содержит трансформатор 3 напряжения нулевой последовательности, вход которого подключен к шинам электроустановки, а вход - к дифференцирующему блоку 4. Выход блока 4 подключен к входу дополнительного блока 5 подавления промышленной частоты, выход которого подключен к дополнительному входу блока 6 сравнения, к другим входам которого подключены выходы упомянутых блоков 2. Устройство содержит также исполнительные органы 7, соответствующие токовым входам устройства, и дополнительный исполнительный орган.

В случае использования этого устройства для защиты одного присоединения блок сравнения выполнен в виде нуля-индикатора, включенного на разность модулей выходных напряжений блока подавления промышленной частоты присоединения, подключаемого к токовому входу, и дополнительного блока подавления промышленной частоты.

Устройство работает следующим образом.

Так как в число сравниваемых величин вводится еще одна величина, формируемая дифференцирующим блоком 4 с регулировкой значения производной и дополнительным блоком 5 подавления основной составляющей, то на выходе блока 4 имеется сигнал, величина которого равна

$$K \frac{d^3 U_0}{dt^3} = K \omega \sum_n [U_{BA_n} \cos(n\omega t + \varphi_{B_n}) + U_{CA_n} \cos(n\omega t + \varphi_{C_n})],$$

где K - коэффициент регулировки, и соответственно на выходе блока 5

$$K \omega \sum_{n=5}^{\infty} [U_{BA_n} \cos(n\omega t + \varphi_{B_n}) + U_{CA_n} \cos(n\omega t + \varphi_{C_n})].$$

Это выражение идентично (!) выражению для тока нулевой последовательности неповрежденного присоединения после подавления основной составляющей

$$3I_0 = \omega C_i \sum_{n=5}^{\infty} [U_{BA_n} \cos(n\omega t + \varphi_{B_n}) + U_{CA_n} \cos(n\omega t + \varphi_{C_n})].$$

По предлагаемому изобретению величина K выбирается большей наибольшей емкости C_i из числа присоединений, подключенных к токовым входам устройства. Тогда при замыкании вне присоединений, подключенных к токовым входам устройства, будет срабатывать дополнительный исполнительный орган 8, и устройство будет определять в качестве поврежденного присоединения введенную дополнительную цепь, а это означает, что замыкание произошло во внешней сети по отношению к при-

соединениям, подключенным к токовым входам устройства, а при замыкании на каком-либо присоединении, подключенном к токовым входам устройства, будет определять это присоединение, так как в реальных сетях всегда обеспечивается $K < (C_{\Sigma} - C_n)$.

Таким образом, обеспечивается поставленная цель - высокая чувствительность и селективность устройства независимо от числа присоединений, подключенных к токовым входам устройства, т. е. повышена надежность функционирования и расширены функциональные возможности устройства.

Формула изобретения

1. Устройство для защиты электроустановки от однофазного замыкания на землю в компенсированной сети, содержащее хотя бы на части присоединений трансформаторы тока нулевой последовательности, выход каждого из которых через блок подавления промышленной частоты подключен к соответствующему входу блока сравнения, к выходам которого подключены соответствующие исполнительные органы, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности функционирования и расширения функциональных возможностей устройства путем осуществления защиты присоединений, не подключаемых к токовым

входам упомянутого блока сравнения, в него дополнительно введен трансформатор напряжения нулевой последовательности, вход которого подключен к шинам электроустановки, а выход - к вновь введенному блоку дифференцирования и соединенному с ним последовательно дополнительному блоку подавления промышленной частоты, выход которого подключен к дополнительному входу упомянутого блока сравнения, к дополнительному выходу которого подключен соответствующий исполнительный орган.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что, с целью использования его на одном присоединении, упомянутый блок сравнения выполнен в виде нуля-индикатора.

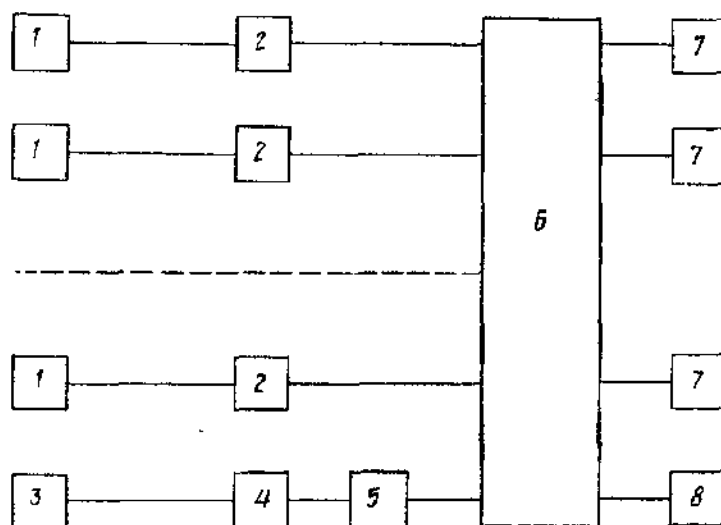
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Кискачи В. М. и Назаров Ю. Г. Определение поврежденного присоединения при замыканиях на землю в кабельных сетях. - "Электрические станции", 1965, № 7.

2. Кискачи В. М. Селективность сигнализации замыканий на землю с использованием высших гармоник токов нулевой последовательности. - "Электричество", 1967, № 9.

3. Авторское свидетельство СССР № 384172, кл. Н 02 Н 3/16, 1973.



Редактор А. Наурсков Составитель В. Молчанов Техред Н. Граб Корректор Г. Решетник

Заказ 10928/79 Тираж 686 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

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

