



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1238186** **A1**

(51) 4 Н 02 Н 3/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3806025/24-07

(22) 29.10.84

(46) 15.06.86. Бюл. № 22

(72) Е.В.Кириевский, В.В.Михайлов
и А.С.Ханжиев

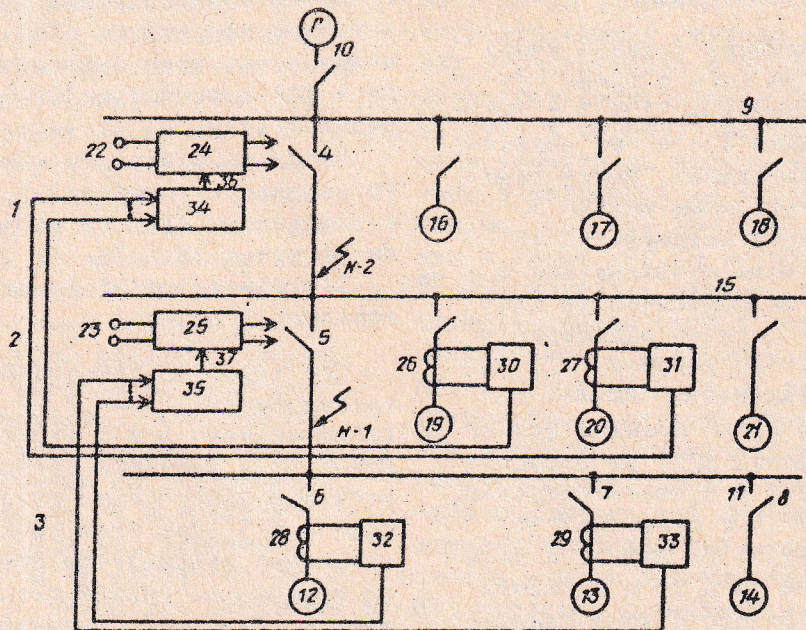
(53) 621.316.925(088.8)

(56) Андреев В.А., Бондаренко Е.В.
Релейная защита, автоматика и теле-
механика в системах электроснабжения.
М.: Высшая школа, 1975.

Гусев В.И., Гореньшев В.П.,
Куропаткин В.С., Лядова Л.Л. Селек-
тивный выключатель без выдержки вре-
мени срабатывания. Электротехника,
1980, № 6.

(54) УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ПО-
ВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ УЧАСТКОВ РАСПРЕДЕ-
ЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ АВТОНОМНЫХ ЭНЕРГО-
СИСТЕМ

(57) Изобретение относится к электро-
технике и его предлагается использо-
вать для релейной защиты и противो-
аварийной автоматики электрических
сетей в автономных энергетических
системах с номинальным напряжением
до 1000 В. Функциональная надежность
устройства повышается благодаря ис-
пользованию особенности переходных
процессов в цепи реактивной нагруз-



Областная библиотека
им. В. И. Ленина
г. Псков
ул. Профсоюзная д. 8

(19) **SU** (11) **1238186** **A1**

ки при к.з. в сети, заключающейся в изменении направления электрического тока при переходе от нормального режима к режиму к.з. Для того, чтобы предотвратить повторное включение силового выключателя 5 на неликвидированное к.з. в случае возникновения к.з. на ступени распределения 2 или 3 датчики тока 28, 29, трансформируя токи подпитки реактивной нагрузки 12, 13, изменившие направление на противоположное по сравнению с токами нагрузки в нормальном режиме, заставляют сработать реле обратного тока 32, 33, которые через схему ИЛИ 35 посылают сигналы на управляющий

вход 37 элемента запрета 25 вышестоящей ступени распределения 2. При этом вводится запрет на прохождение команды на включение силового выключателя 5. Силовой выключатель 4, в цепи управления 22 которого отсутствует сигнал запрета, сразу же включится от источника сигнала АПВ по цепи 22, запитывая нагрузку 16, 17, 18 своей ступени распределения 1. Благодаря отключенному силовому выключателю 5 дуговое замыкание в точке К-1 спустя время затухания переходных процессов в цепях реактивной нагрузки 12, 13 самоликвидируется из-за прекращения доступа энергии с обеих сторон. 1 ил.

1

Изобретение относится к релейной защите и противоаварийной автоматике электрических сетей и может быть использовано в автономных энергетических системах с номинальным напряжением до 1000 В.

Целью изобретения является повышение функциональной надежности устройства АПВ.

На чертеже изображена блок-схема предлагаемого устройства.

В качестве примера показан участок электрической сети с тремя ступенями распределения 1, 2 и 3 с силовыми выключателями 4 - 8 без выдержки времени срабатывания. Между генератором и генераторными шинами 9 установлен силовой выключатель 10 с выдержкой времени срабатывания и без цепей АПВ. На последней (в данном случае 3-й) ступени распределения 3 (от шин 11 до нагрузки 12, 13 и 14) также установлены силовые выключатели 6, 7 и 8, не имеющие управления от устройства АПВ. На промежуточных ступенях 1 и 2, соответственно, от шин 9 до шин 15 с нагрузкой 16, 17 и 18 и от шин 15 до шин 11 с реактивной нагрузкой 19 и 20 и активной нагрузкой 21 соответствующие силовые выключатели 4 и 5 снабжены блоками АПВ, выходные цепи которых 22 и 23 соединены с элементами запрета 24

2

и 25. В цепях реактивной нагрузки 12, 13, 19 и 20 всех ступеней распределения (2 и 3), кроме первой (1), установлены датчики тока 26 - 29, нагруженные на соответствующие реле обратного тока (РОТ) 30 - 33. Выходы всех РОТ 30 и 31 (32, 33) соответствующей ступени распределения 2 (3) подключены к входу своей логической схемы ИЛИ 34 (35), выход которой соединен с управляющим входом 36 (37) элемента запрета 24 (25) цепи управления включением силового выключателя 4 (5) вышестоящей ступени распределения 1 (2).

Мощность фидера, в цепи которого установлен выключатель 5, соизмерима с мощностями каждого из фидеров в цепи нагрузок 19 и 20.

Устройство работает следующим образом.

При коротком замыкании на ступени распределения 2 или 3, а точнее за выключателями 5 и 6 (точка К-1), мгновенно (без выдержки времени) отключаются все вышестоящие силовые выключатели 4 и 5. При этом точка короткого замыкания оказывается обесточенной со стороны источника питания генератора 8. (Как уже отмечалось, в низковольтных мощных сетях преобладающий вид замыкания - дуговое или кратковременное металлическое замыкание,

переходящее в дуговое из-за отбрасывания металлической закоротки большими электродинамическими силами, возникающими между шинами под действием огромных токов - до десятков и сотен килоампер). Если бы нагрузка на поврежденной ступени распределения 3 была целиком активной, то дуговое замыкание, лишенное подвода энергии, практически мгновенно после отключения силового выключателя самоликвидировалось бы, тем самым делая возможным мгновенное АПВ. Однако из-за наличия реактивной нагрузки, в частности двигательной, точка дугового повреждения оказывается подпитанной со стороны упомянутой нагрузки, в данном случае 12 и 13, благодаря запасенной в последней энергии, из-за чего электрическая дуга продолжает развиваться даже после отключения силового выключателя, связывающего точку короткого замыкания с генератором сети. Чтобы предотвратить повторное включение силового выключателя 5 на неликвидированное короткое замыкание, в предлагаемом устройстве используется особенность переходных процессов в двигательной нагрузке при коротком замыкании на ее зажимах, заключающаяся в изменении направления электрического тока при переходе от нормального режима к режиму короткого замыкания. В этом случае говорят о возникновении так называемых токов подпитки короткого замыкания. В данном случае датчики тока 28 и 29, трансформируя токи подпитки реактивной нагрузки 12 и 13, изменившие направление на противоположное по сравнению с токами нагрузки в нормальном режиме, заставляют сработать РТН 32 и 33, которые через схему ИЛИ 35 посылают сигналы на управляющий вход 37 элемента запрета 25 вышестоящей ступени распределения 2. При этом вводится запрет на прохождение команды на включение силового выключателя 5. Силовой выключатель 4, в цепи управления 22 которого отсутствует сигнал запрета, сразу же включается от источника сигнала АПВ по цепи 22, запитывая нагрузку 16, 17 и 18 своей ступени распределения 1. Благодаря отключению силового выключателя 5 дуговое замыкание в точке К-1 спустя время затухания переходных процессов в це-

пях реактивной нагрузки 12 и 13 самоликвидируется из-за прекращения доступа энергии с обеих сторон. В результате реле РТН 32 и 33 возвращаются в прежнее положение, снимая тем самым запрет на включение силового выключателя 5, благодаря чему разрешается АПВ этого выключателя.

При замыкании на ступени распределения 1 или 2, а точнее между силовыми выключателями 4 и 5 (точка К-2), мгновенно (без выдержки времени) отключается силовой выключатель 4. При этом точка замыкания оказывается обесточенной со стороны генератора 8. Реле РТН 30 и 31, реагируя на возникшие токи подпитки со стороны реактивной нагрузки 19 и 20, срабатывают и через схему ИЛИ 39 возбуждают элемент запрета 24 цепи 22 управления включением силового выключателя 4 ступени распределения 1. Спустя время, достаточное для самоликвидации дугового замыкания, реле РТН 30 и 31 возвращаются в прежнее положение, снимая запрет на включение силового выключателя 4 и разрешая тем самым АПВ этого выключателя.

Схемы ИЛИ введены в устройство на случай частичного отключения реактивной нагрузки в нормальных эксплуатационных режимах. Возникающий в последнем из рассмотренных режимов (замыкание в точке К-2) сигнал запрета включения силового выключателя 5 из-за подпитки точки К-2 токами нагрузки нижней ступени распределения 3 не приводит к каким-либо нежелательным последствиям благодаря тому, что к моменту поступления сигнала запрета на включение выключателя 5 находится во включенном состоянии, так как при коротком замыкании в точке К-2 он не отключается.

Рассмотрение режимов работы распределительной сети с использованием предлагаемого устройства АПВ показывает, что в отличие от известного устройства, которое допускает возможность АПВ на неликвидированное короткое замыкание, предлагаемое устройство исключает это благодаря использованию особенностей переходных процессов в цепи реактивной нагрузки при коротком замыкании в сети.

Наиболее целесообразно использовать предлагаемое устройство в мощных низковольтных распределительных

сетях автономных энергосистем с большими номинальными токами, где преобладающим видом повреждений являются дуговые замыкания или металлические короткие замыкания, переходящие в дуговые замыкания.

Формула изобретения

Устройство автоматического повторного включения участков распределительной сети автономных энергосистем, состоящей из последовательных ступеней распределения, начиная от генераторных шин, с силовым выключателем на каждой ступени, содержащее на каждой ступени распределения, кроме последней, блок АПВ, в выходные цепи каждого из которых включен

элемент запрета с управляющим входом, отличающееся тем, что, с целью повышения функциональной надежности, оно дополнительно снабжено на каждой ступени распределения, кроме последней, логической схемой ИЛИ, а также установленным на зажимах каждой ступени - реактивной нагрузки всех, кроме первой, ступеней распределения датчиком тока и подключенным к его выходу реле обратного тока, причем выходы всех реле обратного тока соответствующей ступени распределения подключены к входу своей логической схемы ИЛИ, выход которой соединен с управляющим входом элемента запрета предыдущей ступени распределения.

Составитель Н.Пантелеева

Редактор Л.Повхан

Техред О.Гортвай

Корректор М.Самборская

Заказ 3301/55

Тираж 612

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4