



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3805349/24-07

(22) 29.10.84

(46) 07.05.86. Бюл. № 17

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

(53) 621.316.925(088.8)

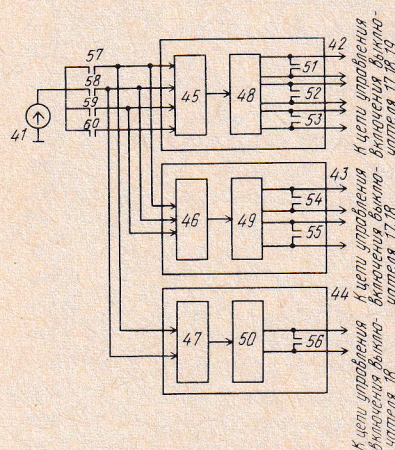
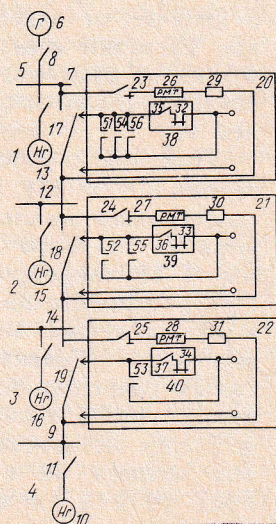
(56) Андреев В. А., Бондаренко Е. В. Релейная защита, автоматика и телемеханика в системах электроснабжения. М.: Высшая школа, 1975.

Гусев В. И. и др. Селективный выключатель без выдержки времени срабатывания. — Электротехника, 1980, № 6.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПРЕТА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОВТОРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ УЧАСТКОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для релейной защиты и противоаварийной автоматики электрических сетей в энергетических системах постоянного и переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В. Устройство исключает возможность неправильного запрещения автоматического повторного включения (АПВ) неповрежденных участков благодаря проводимому им анализу состоя-

ния выключателей с помощью быстродействующей комбинационной логической схемы, которая формирует разрешение на АПВ неповрежденных участков. Контрольная цепь при этом осуществляет только функцию запрета включения АПВ поврежденного участка. Устройство содержит N последовательно соединенных выключателей отдельных ступеней распределения, состоящих из $(N-1)$ контрольных цепей, каждая из которых содержит последовательно соединенные резистор 29(30, 31), реле 26 (27, 28) максимального тока и вспомогательный выключатель 23 (24, 25) с замедлением на размыкание, причем цепь управления каждого выключателя содержит элемент 38(39, 40) запрета, состоящий из последовательно соединенных размыкающего контакта 32 (33, 34) реле максимального тока и замыкающего контакта 35(36, 37) вспомогательного выключателя. Устройство, кроме того, содержит источник 41 опорного напряжения, $(N-1)$ ключевых элементов 42, 43 и 44, состоящих из последовательно соединенных логических схем И 45, 46 и 47 и релейных элементов 48, 49 и 50, имеющих от двух до N входов. 1 ил.



Областная библиотека
им. В. И. Ленина
г. Пенза
ул. Пролетарная д. 2

Изобретение относится к области релейной защиты и противоаварийной автоматики электрических сетей и может быть использовано в энергетических системах постоянного и переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В.

Цель изобретения — повышение функциональной надежности устройства АПВ путем логического контроля состояния выключателей.

На чертеже изображена блок-схема предлагаемого устройства.

В качестве примера показан участок электрической сети с $N = 4$ ступенями 1—4 распределения энергии. На участке 5 (от генератора 6 до шин 7 установлен силовой выключатель 8 с выдержкой времени срабатывания и без цепей АПВ. На последней ступени 4 распределения (от шин 9 до нагрузки 10) также установлен выключатель 11, не имеющий управления от устройства АПВ. На остальных ступенях распределения (ступени 1 — от шин 7 до шин 12 с нагрузкой 13), ступени 2 (от шин 12 до шин 14 с нагрузкой 15) и ступени 3 (от шин 14 до шин 9 с нагрузкой 16) соответствующие силовые выключатели 17—19 (в общем случае $N-1$ выключателей) снабжены $N-1$ контрольной цепью, (а в данном примере 20—22) шунтирующей их контакты. Каждая из контрольных цепей содержит последовательно соединенный вспомогательный автоматический выключатель 23 (24, 25) с замедлением на размыкание, реле 26 (27, 28) максимального тока (РМТ) и активный резистор 29 (30, 31). Размыкающий контакт 32 (33, 34), РМТ 26 (27, 28) и замыкающий контакт 35 (36, 37) вспомогательного выключателя 23 (24, 25) образуют элемент 38 (39, 40) запрета. Кроме того, устройство снабжено источником 41 опорного напряжения, ($N-1$) ключевым элементом (в данном случае ($N-1 = 3$) 42 (43, 44), каждый из которых состоит из последовательно соединенных логических схем И 45, 46, 47 и релейных элементов (РЭ) 48, 49, 50. Причем каждая схема И имеет от двух до N входов, в данном случае: 1-я схема И 45 имеет 4 входа, 2-я схема И имеет 3 входа, 3-я схема И 47 имеет 2 входа. Эти входы являются входами соответствующих ключевых элементов 42, 43, 44. Кроме того, каждый ключевой элемент имеет число выходов на единицу меньше, чем входов, выполненных в виде замыкающих контактов, а в данном случае: 1-й ключевой элемент 42 имеет три выхода 51—53 2-й ключевой элемент 43 имеет 2 выхода 54 и 55, 3-й ключевой элемент 44 имеет 1 выход 56. Входы каждого ключевых элементов 42—44 соединены с источником 41 опорного напряжения через параллельно включенные размыкающие блок-контакты выключателей от первого до $N = 20$. Таким образом, входы 1-го ключевых элементов 42 соединены с источни-

ком 41 опорного напряжения через четыре блок-контакта 57—60 выключателей 17—19, 11; входы 2-го ключевых элементов 43 — через три блок-контакта 57—59 выключателей 17—19, входы 3-го ключевых элементов 44 — через два блок-контакта 57 и 58 выключателей 17 и 18.

Выходы 51—56 ключевых элементов 42—44 являющиеся выходами релейных элементов 48—50 включены в соответствующие цепи управления включением силовых выключателей 17—19 параллельно элементам 38—40 запрета. Точнее, выходы 51—53 1-го ключевых элементов 42 шунтируют элементы 38—40 запрета выключателей 17—19, выходы 54 и 55 2-го ключевых элементов 43 шунтируют элементы 38 и 39 запрета выключателей 17 и 18, выход 56 3-го ключевых элементов 44 шунтирует элемент запрета 38 выключателя 17.

Предлагаемое устройство работает следующим образом.

При к.з. на максимально удаленной от генератора ступени 4 распределения за выключателем 11 мгновенно (без выдержки времени) выключаются все стоящие силовые выключатели 17—19, 11 и замыкаются их блок-контакты 57—60, подключая источник 41 опорного напряжения к входам схемы И 45 ключевых элементов 42. На выходе схемы И 45 появляется сигнал, включающий релейный элемент РЭ 48. Замыкающие контакты 51—53 (выходы ключевых элементов 42) замыкаются, шунтируют контакты 32—34 реле РМТ 26—28 и контакты 35—37 вспомогательных выключателей 23—25, разрешая тем самым АПВ силовых выключателей 17—19 неповрежденных участков сети 1—3 независимо от состояния элементов 38—40 блокировки. В результате силовые выключатели 17—19 повторно включаются и нагрузка 13, 15, 16 неповрежденных ступеней 1—3 распределения подключается к источнику электроэнергии.

Решение о включении выключателей неповрежденных фидеров принимается в данном случае практически мгновенно, причем в отличие от известного устройства влияние нагрузки совершенно не сказывается. КЗ на рассматриваемой ступени 4 распределения отключится силовым выключателем 11.

При КЗ ступени 3 (между выключателями 19 и 11) срабатывают мгновенно вышестоящие выключатели 17—19 и замыкаются их контакты 57—59. На выходе схемы И 46 появляется сигнал, включающий РЭ 49. Замыкающие контакты (выходы) 54 и 55 ключевых элементов 43 замыкаются, шунтируют элементы 38 и 39 запрета, тем самым разрешая АПВ силовых выключателей 17 и 18 неповрежденных участков 1 и 2 сети независимо от состояния элементов запрета 38 и 39, а значит и реле РМТ 26 и 27 и вспомогательных выключателей.

чателей 23 и 24. В результате силовых выключатели 17 и 18 повторно включаются и нагрузка 13 и 15 неповрежденных ступеней 1 и 2 распределения подключается к источнику энергии после незначительного перерыва в питании. Выключатель 19 остается в выключенном состоянии. После включения выключателей 17 и 18 ток генератора 6 начинает протекать по цепи 25—28—31. При этом, если КЗ самоликвидировалось к этому моменту, то реле РМТ 28 не срабатывает и его контакты 34, оставшиеся в замкнутом состоянии, сохраняют замкнутой цепь управления включением выключателя 19, благодаря чему последний включится. В противном случае реле РМТ 29 сработает, а его контакты 34 размыкаются, чем достигается запрет на срабатывание силового выключателя 19, затем отключается выключатель 25, фиксируя запрет.

При КЗ на ступени 2 между выключателями 18 и 19 мгновенно выключаются вышестоящие выключатели 17 и 18 и замыкаются их блок-контакты 57 и 58 (выключатели 19 и 11 остаются включенными). При этом на выходе схемы И 47 ключевого элемента 44 появляется сигнал, включающий РЭ 50. Замыкающие контакты 56 (выходы) ключевого элемента 44 замыкаются, шунтируют элемент 38 запрета, разрешая тем самым АПВ силового выключателя 17 неповрежденного участка 1 независимо от состояния элемента 38 запрета, а значит, реле РМТ 26 и вспомогательного выключателя 23. В результате силовой выключатель 17 повторно включается к источнику энергии после незначительного перерыва в питании. После включения выключателя 17 ток источника 6 начинает протекать по цепи 24—27—30. При этом если КЗ самоликвидировалось к этому моменту, то реле РМТ 27 не срабатывает и его контакты 33, оставшиеся в замкнутом состоянии, сохраняют замкнутой цепь управления включением выключателя 18, благодаря чему последний включается. В противном случае (при сохранении КЗ) реле РМТ 27 срабатывает, а его контакты 33 размыкаются, чем достигается запрет на срабатывание силового выключателя 18. Благодаря токоограничивающему действию резистора 30, ток через выключатель 17 протекает настолько малый, что вызвать повторное отключение последнего не может.

При КЗ ступени 1 между выключателями 17 и 18 мгновенно выключается только один выключатель 17. Ток источника 6 начинает протекать по цепи 23—26—29. При этом, если КЗ самоликвидировалось, то реле РМТ 26 не сработает и его контакты 32, оставшиеся в замкнутом состоянии, сохраняют замкнутой цепь управления включением выключателя 17, благодаря чему последний повторно включается. В противном слу-

чае (при сохранении КЗ) реле РМТ 26 сработает, а его контакты 32 разомкнутся, чем будет достигнут запрет на срабатывание силового выключателя 17.

Рассмотрение режимов работы распределительной сети с использованием предлагаемого устройства АПВ показывает, что в отличие от известного устройства, которое зависит от тока нагрузки и допускает возможность неправильного запрещения АПВ неповрежденных участков, предлагаемое устройство исключает это, благодаря проводимому им анализу состояния выключателей с помощью быстродействующей комбинационной логической схемы. При этом разрешение АПВ неповрежденных участков сети формируется не шунтирующей контакты силовых выключателей контрольной цепью, как в известном устройстве, а комбинационной логической схемой. За контрольной цепью остается лишь функция запрета включения АПВ поврежденного участка. Таким образом, в предлагаемом устройстве исключена принципиальная возможность неправильного запрещения АПВ неповрежденных участков сети, т.е. оно обладает повышенной функциональной надежностью.

Формула изобретения

Устройство для запрета автоматического повторного включения участков распределительной сети, содержащей N последовательно соединенных выключателей отдельных ступеней распределения, начиная от генераторных шин, состоящее из (N—1) контрольных цепей, шунтирующих силовые контакты соответствующих выключателей, каждая из которых содержит последовательно соединенные резистор, реле максимального тока и вспомогательный выключатель с замедлением на размыкание, причем цепь управления каждого выключателя содержит элемент запрета, состоящий из последовательно соединенных размыкающего контакта реле максимального тока и замыкающего контакта вспомогательного выключателя, отличающееся тем, что, с целью повышения функциональной надежности путем логического контроля состояния выключателей, оно дополнительно снабжено источником опорного напряжения, (N—1) ключевыми элементами, состоящими из последовательно соединенных логической схемы И и релейного элемента, имеющих от двух до N входов, которые являются также входами логических элементов И, причем источник опорного напряжения через размыкающие блок-контакты выключателей от первого до N-го соединены с входами того же номера каждого ключевого элемента, релейные элементы снабжены выходами, представляющими собой за-