

Изобретение относится к низковольтным устройствам распределения электроэнергии, в частности к распределительным устройствам (РУ), предназначенным для распределения электроэнергии между несколькими фидерами и защиты от токов короткого замыкания (КЗ).

Известны РУ [1], в которых имеются вводный выключатель и несколько фидерных выключателей, защищающих каждый свой фидер как от КЗ, так и от токов перегрузки. Основным недостатком таких РУ является следующее. Так как вводный и фидерный выключатели в РУ находятся рядом, требования к их предельной коммутационной способности (ПКС) должны быть одинаковы. А это значит, что фидерные аппараты должны иметь достаточно высокую ПКС, а следовательно, сравнительно большие массо-габаритные показатели.

В качестве фидерных выключателей в известных РУ применяются выключатели в изоляционных корпусах, которые имеют ограниченный ресурс (срок службы) при отключении токов КЗ, что является одним из основных недостатков. Эти выключатели, предназначенные для защиты фидеров, не имеют дистанционного привода. Вследствие этого подобные выключатели предназначены для нечастого оперативного включения или отключения потребителя, но чаще применяются для включения без тока. Поэтому подобные РУ не могут применяться для оперативного управления потребителями.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству является распределительный пункт (2<sup>1</sup>), содержащий вводный выключатель с количеством полюсов, соответствующим числу фаз защищаемой цепи, снабженный расцепителями мгновенного действия, сборные шины, подключенные к отводящим зажимам вводного выключателя, к которым подключены фидеры, фидерные аппараты на каждом из фидеров, выполненные с дистанционным управлением, содержащие в каждом полюсе главные подвижные и неподвижные контакты, датчики тока, общий для всех полюсов механизм управления с дистанционным приводом, реле управления, общий электронный блок обработки информации, поступающей от датчиков и внешних элементов управления, подключенных ко входам электронного блока, выходы которого подключены ко входам расцепителей вводного выключателя и ко входам реле управления фидерных аппаратов.

В этом распределительном пункте, благодаря применению общего электронного блока, производящего обработку информации, функции защиты между аппаратами распределены следующим образом:

Защиту от токов КЗ во всех случаях осуществляет вводный выключатель. Защита от токов перегрузки, утечки, а также подключение и отключение фидеров осуществляются фидерными аппаратами.

Однако эти аппараты имеют невысокий срок службы, и поэтому подобный распределительный пункт не может быть применен для оперативного управления потребителями.

В основу изобретения поставлена задача создать распределительное устройство, в котором введением силовых полупроводниковых модулей и вспомогательных коммутационных аппаратов обеспечивается бездуговое отключение цепи и за счет этого повышается срок службы устройства и расширяется область его использования.

Поставленная задача решена тем, что устройство, содержащее вводный выключатель с количеством полюсов, соответствующим числу фаз защищаемой цепи, снабженный расцепителями мгновенного действия, сборные шины, подключенные к отводящим зажимам вводного выключателя к которым подключены по меньшей мере два фидера, столько же фидерных аппаратов, выполненных с дистанционным управлением, содержащих в каждом полюсе главные подвижные и неподвижные контакты, общий для всех полюсов механизм управления с дистанционным приводом, реле управления, датчики тока, общий электронный блок обработки информации, поступающей от датчиков и внешних элементов управления, подключенных ко входам электронного блока, выходы которого подключены ко входам расцепителей вводного выключателя и ко входам реле управления фидерных аппаратов, согласно изобретению, снабжено силовыми полупроводниковыми модулями, число которых равно числу фаз защищаемой цепи, и вспомогательными коммутационными аппаратами, число которых равно числу фидерных аппаратов, причем каждый из вспомогательных коммутационных аппаратов имеет число полюсов, равное числу полюсов соответствующего фидерного аппарата, при этом один из силовых выводов каждого полупроводникового модуля соединен электрически с главными неподвижными контактами одного полюса каждого из фидерных аппаратов, а второй силовой вывод этого полупроводникового модуля через контакты соответствующих вспомогательных коммутационных аппаратов соединен с главными подвижными контактами этого же полюса фидерных аппаратов, а система управления силовых полупроводниковых модулей и системы управления вспомогательных коммутационных аппаратов подключены к выходу общего электронного блока обработки информации.

Фидер, который должен быть отключен, обесточивается силовым полупроводниковым модулем, который шунтирует главные контакты соответствующего фидерного аппарата. В результате вспомогательный коммутационный аппарат, подключенный параллельно главным подвижным и неподвижным контактам данного фидерного аппарата, осуществляет бездуговое отключение цепи.

Главные неподвижные контакты всех фидерных аппаратов для уменьшения габаритов могут быть выполнены в виде одной общей для данной фазы шины, соединенной электрически с соответствующей сборной шиной и с силовым выводом одного из полупроводниковых модулей.

Фидерные аппараты в заявляемом РУ могут быть выполнены в виде автоматических выключателей, а вспомогательные коммутационные аппараты выполнены электромагнитными.

Фидерные и вспомогательные коммутационные аппараты могут быть выполнены в заявляемом РУ электромагнитными.

Сущность изобретения представлена на чертежах, фиг. 1-3.

На фиг. 1 показана принципиальная схема заявляемого РУ, выполненного в соответствии с п.1 формулы. На фиг.2 показана принципиальная схема заявляемого РУ, выполненного в соответствии с п.2 формулы. На фиг.3 показан вариант возможного конструктивного исполнения заявляемого РУ в соответствии с п.2 формулы.

РУ (фиг.1) содержит вводный выключатель 1 с расцепителями 2 мгновенного действия, общий электронный блок 3 обработки информации, один из выходов 4 которого соединен с расцепителями 2 вводного выключателя 1. К отводящим зажимам 5 вводного выключателя 1 подключены сборные шины 6, с которыми соединены главные неподвижные контакты 7, установленные в каждом из полюсов фидерных аппаратов 8, выполненных с дистанционным управлением и имеющих также главные подвижные контакты 9, общий для всех полюсов механизм управления 10 с дистанционным приводом, реле управления 11, датчики тока 12, установленные на выводных зажимах 13 для передачи информации на входы электронного блока 3. На входы электронного блока

3 включены также внешние элементы управления 14. Выходы электронного блока 3 подключены ко входам реле управления 11 фидерных аппаратов 8. Главные подвижные контакты 9 фидерных аппаратов 8 соединены с фидерами 15. РУ снабжено силовыми полупроводниковыми модулями 16, число которых равно числу фаз защищаемой цепи, и вспомогательными коммутационными аппаратами 17, число которых равно числу фидерных аппаратов 8. Каждый из вспомогательных коммутационных аппаратов 17 имеет число полюсов, равное числу полюсов соответствующего фидерного аппарата 8. Один из силовых выводов 18 каждого полупроводникового модуля 16 соединен электрически с главными неподвижными контактами 7 одного полюса каждого из фидерных аппаратов 8 через сборную шину 8.

Второй силовой вывод 19 полупроводникового модуля 16 через контакты 20 соответствующих вспомогательных коммутационных аппаратов 17 соединен с главными подвижными контактами 9 этого же полюса фидерного аппарата 8. Системы управления 21 силовых полупроводниковых модулей 16 и системы управления, в частности, дистанционных приводов 22 вспомогательных коммутационных аппаратов 17 подключены к выходу общего электронного блока 3 обработки информации.

Главные неподвижные контакты 7 одной фазы всех фидерных аппаратов 8 могут быть выполнены в виде одной общей шины 23 (фиг.2 и 3), которая соединена с соответствующей сборной шиной бис силовым выводом полупроводникового модуля 16. Шина 23 выполняется из металла с высокой электропроводностью, например, из меди. Главные подвижные контакты 9 (фиг.3) каждого фидерного аппарата 8 механически соединены между собой и снабжены общим для всех полюсов механизмом управления 10 с дистанционным приводом.

Один силовой вывод 18 полупроводникового модуля 16 соединен с шиной 23, а другой силовой вывод 19 гибким соединением 24 соединен с одним из контактов 20 одного из вспомогательных коммутационных аппаратов 17, соответствующий ему неподвижный контакт 25 соединен гибким соединением 26 с соответствующим главным подвижным контактом 9 фидерного аппарата 8. На этом гибком соединении 26 установлены датчики тока 12.

Все подвижные контакты 20 соответствующего вспомогательного коммутационного аппарата 17 механически соединены между собой и снабжены дистанционным приводом 22.

Полупроводниковый модуль 16 содержит силовую часть и систему управления.

В качестве вспомогательных коммутационных аппаратов 17 могут быть применены контакторы типа КМ 15.

Напряжение на РУ подают от сети, для чего включают вводный выключатель 1, который может быть выполнен как с дистанционным приводом, так и без него. Фидерные аппараты 8 включаются после того, как на их механизм управления 10 с дистанционным приводом подают сигнал от электронного блока 3 обработки информации. Потребитель получает питание от фидеров 15.

В устройстве (фиг.2 и 3) после включения вводного выключателя 1 главный подвижный контакт 9 и главный неподвижный контакт 7 фидерного аппарата 8 замыкаются под воздействием общего для всех Полюсов механизма управления 10 с дистанционным приводом, который получает сигнал от электронного блока 3 обработки информации. Программа включения фидерных аппаратов 8 может быть заложена в электронном блоке 3 обработки информации, но должна быть предусмотрена возможность непосредственного управления фидерными аппаратами 8 через электронный блок 3 обработки информации.'

При возникновении тока КЗ в одном из фидеров 15 после достижения током уставки срабатывания соответствующего фидерного аппарата 8 электронный блок 3 обработки, на вход которого поступил соответствующий сигнал от датчика тока 12, формирует управляющий сигнал, который через один из выходов 4 указанного электронного блока 3 подается на расцепитель 2 мгновенного действия вводного выключателя 1, в результате чего он отключается.

После отключения вводного выключателя 1 электронный блок обработки информации формирует управляющий сигнал для того фидерного аппарата 8, в фидере которого возникло повреждение. Управляющий сигнал с электронного блока 3 обработки информации поступает на вход общего для всех полюсов механизма управления 10 этого фидерного аппарата 8, в результате чего он отключается. После этого электронный блок 3 включает вводный выключатель 1, если последний имеет дистанционное управление, или подает сигнал на пульт управления (на черт. не показан) о необходимости включения вводного выключателя 1.

В случае подачи внешнего сигнала, например, от внешних элементов 14 управления на электронный блок 3 обработки информации с целью отключения соответствующего фидера 15 система работает следующим образом. Электронный блок 3 формирует сигнал для включения вспомогательного коммутационного аппарата 17, для чего подает импульс на дистанционный привод 22. В результате этого к главным контактам 7 и 9 соответствующего фидерного аппарата 8 подключается силовой полупроводниковый модуль 16 и шунтирует указанные контакты, затем с электронного блока 3 на каждый силовой полупроводниковый модуль 16 подают сигналы на управляющие электроды тиристоры (симисторы), в результате чего они открываются. Затем электронный блок 3 подает сигнал на общий для всех полюсов механизм управления 10 с дистанционным приводом на размыкание главного подвижного контакта 9 и главного неподвижного контакта 7 фидерного аппарата 8, и происходит бездуговое отключение фидера 15.

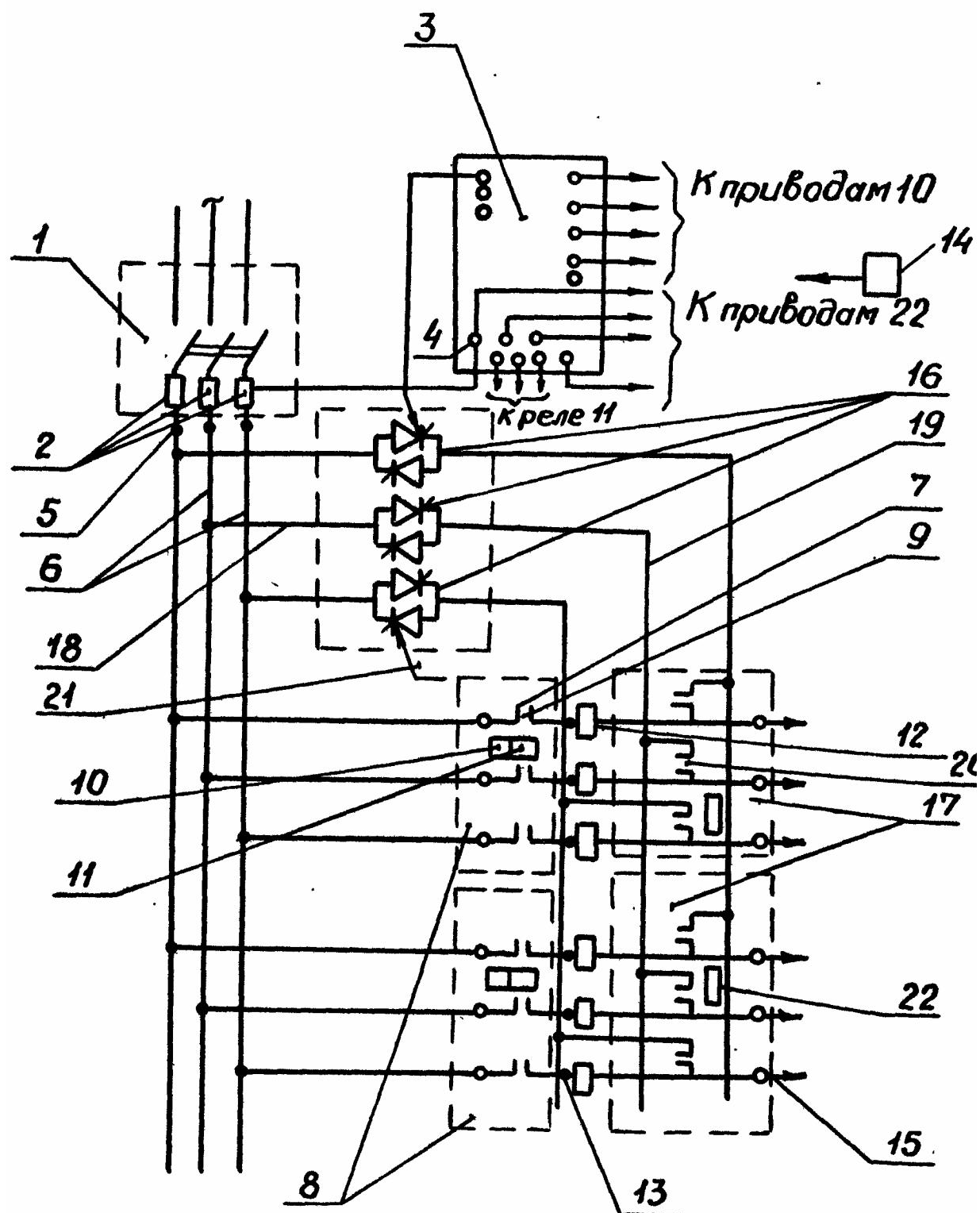
При прохождении тока через нуль тиристоры (симисторы) силовых полупроводниковых модулей 16 запираются и тем самым обесточивают фидер 15, который должен быть отключен. Затем происходит отключение вспомогательного коммутационного аппарата 17 (снятие напряжения с дистанционного привода 22 при электромагнитном приводе или подача сигнала на отключение).

При подаче внешнего управляющего сигнала на электронный блок 3 на подключение фидерного аппарата 8 указанный блок формирует сигнал, который подается на общий для всех полюсов механизм управления 10, и фидерный аппарат 8 замыкает главный подвижный контакт 9 и главный неподвижный контакт 7, чем подают напряжение на соответствующий фидер 15.

Следует отметить, что при одновременной подаче сигнала в электронный блок 3 на включение нескольких фидерных аппаратов 8 все они включаются одновременно; при подаче сигнала для отключения нескольких фидерных аппаратов 8, находящихся под нагрузкой, электронный блок 3 подает сигнал для включения соответствующего вспомогательного коммутационного аппарата 17 и проведения необходимых операций с силовым полупроводниковым модулем 16 последовательно в соответствии с заданной программой.

Таким образом, заявляемое техническое решение позволяет повысить срок службы заявляемого устройства за счет того, что главные контакты фидерных аппаратов коммутируют цепи без электрической дуги, а контакты

вспомогательных коммутационных аппаратов коммутируют цепи без тока, что, в свою очередь, позволяет существенно расширить область использования заявляемых РУ.



Фиг. 1



