

Изобретение относится к низковольтным распределительным устройствам, предназначенным для защиты цепей от токов короткого замыкания и распределения электроэнергии между потребителями.

Известны распределительные устройства (РУ) низкого напряжения, например, пункты распределительные [1], которые имеют один вводной выключатель автоматический (ВА), общую шиносборку, подключенную к отводящим зажимам, и несколько фидерных выключателей, своими подводящими зажимами подключенные к общей шиносборке. В таких РУ защиту фидеров от токов перегрузки и от токов короткого замыкания КЗ осуществляют фидерные ВА. Вводной же ВА осуществляют защиту от токов перегрузки вводных кабелей и защищает РУ от токов КЗ на общей шиносборке.

В указанных РУ происходит дублирование функций защиты от токов КЗ как вводным, так и фидерными выключателями, вследствие чего массо-габаритные показатели всего РУ оказываются завышенными.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому устройству является РУ [2], состоящее из общего вводного ВА, снабженного расцепителем мгновенного действия, из нескольких, по меньшей мере, из двух фидеров, подключенных к отводящим зажимам вводного выключателя, столько же фидерных аппаратов, содержащих в каждом полюсе подвижные контакты с контакт-деталью, датчики тока и дугогасительные камеры, реле управления, общий для всех полюсов механизм включения и отключения.

РУ включает в себя общий электронный блок для обработки информации, поступающей от датчиков тока в каждом из фидерных аппаратов или от внешних элементов управления, для чего все выходы датчиков тока и внешних элементов управления включены на вход электронного блока, выходы которого включены на входы расцепителей мгновенного действия, вводного выключателя и на входы реле управления фидерных аппаратов.

В этом РУ функции защиты всех фидеров от тока КЗ выполняет вводной ВА. Для этого используется общий электронный блок, который, обрабатывая поступающие от каждого фидерного аппарата сигналы их датчиков тока, вырабатывает сигнал управления отключением вводного ВА. Фидерные аппараты защищают фидера только от токов перегрузки, утечки и др. Благодаря такому разделению функций, фидерные аппараты, не предназначенные для отключения токов КЗ, могут выполняться более простыми и с меньшими габаритами. Однако и в этом РУ имеются недостатки, обусловленные тем, что реализованы не все возможности уменьшения массогабаритных показателей его аппаратной базы. Так, в рассматриваемом распределительном устройстве в любой форме должна существовать общая шиносборка, подключаемая к отводящим зажимам вводного выключателя. От этой общей шиносборки должны идти отводящие шины, к которым подключаются неподвижные контакты фидерных аппаратов.

В основу изобретения поставлена задача создания распределительного устройства низкого напряжения, в котором путем исключения дублирования; защиты от тока КЗ как вводным, так и выводными выключателями обеспечивается уменьшение массо-габаритных показателей и повышение коммутационного ресурса.

Поставленная задача решается тем, что в распределительном устройстве низкого напряжения, содержащем вводной выключатель с количеством полюсов, соответствующим числу фаз, подходящих к распределительному устройству, и содержащий в каждом полюсе неподвижные и подвижные контакты с контакт-деталью, механизм включения и отключения, дугогасительную камеру и дистанционный расцепитель, по меньшей мере, два фидера, столько же фидерных аппаратов управления, содержащих в каждом полюсе неподвижные и подвижные контакты с контакт-деталью, датчики тока и дугогасительные камеры, реле управления и общий для всех полюсов механизм включения и отключения, общий электронный блок для обработки информации, поступающей от датчиков тока в каждом из фидерных аппаратов или от внешних элементов управления, для чего все выходы датчиков тока и внешних элементов управления включены на вход электронного блока для обработки информации, выход которого включен на расцепители вводного выключателя и на вход реле управления фидерных аппаратов, согласно изобретению, неподвижные контакты вводного выключателя и фидерных аппаратов выполнены в виде одного, общего для данной фазы контакта, а дугогасительные камеры вводного выключателя и фидерных аппаратов каждой фазы выполнены в виде одной камеры с вырезами, число которых равно общему количеству всех аппаратов, как вводного, так и фидерных, причем указанные вырезы в камере расположены против соответствующих контактов вводного выключателя и фидерных аппаратов.

Именно за счет того, что неподвижные контакты вводного выключателя и фидерных аппаратов выполнены в виде одного общего для данной фазы контакта, а дугогасительные камеры вводного выключателя и фидерных аппаратов каждой фазы выполнены в виде одной камеры с вырезами, число которых равно общему количеству всех аппаратов, как вводного, так и фидерных, причем указанные вырезы в камере расположены против соответствующих контактов вводного выключателя и фидерных аппаратов, достигается повышение коммутационного ресурса и уменьшение габаритов вводного выключателя, фидерного аппарата и всего распределительного устройства.

Так как все неподвижные контакты вводного выключателя и фидерных аппаратов каждой фазы объединены, то они находятся под одним потенциалом. Поэтому нет необходимости отделять контакты одного фидерного аппарата от контактов другого фидерного аппарата перегородкой. Перегородки нужны лишь между комплектами контактов, объединенными одной фазой; т.е. их надо значительно меньше. Применение общей для всех аппаратов дугогасительной камеры также позволяет снизить габариты РУ, а кроме того и повысить коммутационный ресурс аппаратов. Последнее достигается за счет того, что условия работы объединенной дугогасительной камеры получаются легче. Как показывают исследования, около 90 % всей выделяющейся в дуге энергии отключения поглощается стальными пластинами деионной решетки. Поглощенная в процессе отключения энергия дуги и вызывает определенный нагрев камеры, который, при прочих равных условиях, зависит от объема стали деионной решетки. Чем больше объем, тем меньше будет температура пластин решетки, соприкасающихся со стенками камер, (которые чаще всего изготавливаются из фибры или пластмассы), тем меньше будет растрескивание стенок. Растрескивание стенок камер является одним из основных факторов, ограничивающих ресурс аппаратов. Так как процессы коммутации токов выключателем и фидерными аппаратами разнесены по времени, в процессе коммутации тока одним из аппаратов участвует вся объединенная камера, имеющая значительно больший объем стали, чем отдельно в каждом из аппаратов прототипа [1]. Поэтому ресурс аппаратов предлагаемого распределительного устройства будет выше.

Таким образом, в предлагаемом распределительном устройстве уменьшаются габариты аппаратов и повышается ресурс их работы.

Сущность изобретения представлена на чертеже фиг.1 и 2.

На фиг. 1 представлена аппаратная база РУ для защиты двухфазной цепи (например, цепи постоянного тока). Для защиты трехфазной цепи конструкция РУ принципиально ничем не отличается, только добавляется еще один комплект контактно-дугогасительных систем.

На фиг. 2 представлена электрическая схема силовой части РУ с вводом А и фидерами Ф1, Ф2, Ф3 для трехфазной цепи.

Распредустройство содержит вводной выключатель 1, блок фидерных аппаратов 2 и электронный блок управления 3.

Вводной выключатель содержит подвижные контакты 4 и неподвижные 5, на которых закреплены контактные детали 6 и 7, механизм включения и отключения 8 (показан частично), дугогасительную систему 9 (в виде деионной решетки, общей и для фидерных аппаратов) и дистанционный расцепитель (на чертеже не показан). Рычаги механизма включения и отключения 8 вводного выключателя 1 шарнирно соединены со скобами 10, которые посредством пружины 11, установлены с возможностью взаимодействия с подвижными контактами 4. Подвижные контакты 4 вводного выключателя 1 соединены с подводящими зажимами РУ гибкими соединениями 12.

Каждый фидерный аппарат имеет подвижный контакт 13, неподвижный контакт 5 (общий и для других аппаратов РУ) и закрепленные на них соответственно, подвижные контакт-детали 14 и неподвижные контакт-детали 15. Дугогасительная система фидерного выключателя представляет собой общую для всех аппаратов дугогасительную камеру 9 в виде деионной решетки, в которой для каждого аппарата имеются соответствующие вырезы 16. В состав фидерного аппарата управления 2 входит также реле управления 17, электромагнит 18, являющийся механизмом включения и отключения и датчик тока 19, закрепленный на гибком соединении 20. Контактные нажатия осуществляются пружинами 21, пружины 22 являются возвратными.

Электронный блок управления 3 имеет вход внешнего управления 23, вход внутреннего управления 24 (от датчиков аппаратов РУ), а также выход управления 25 вводным выключателем 1 и фидерными аппаратами 2. Фидерные аппараты 2 каждой фазы отделены друг от друга изоляционными перегородками 26.

Распредустройство работает следующим образом.

При возникновении перегрузки на одном из фидеров с датчика тока 19 поступает сигнал на вход внутреннего управления 24 электронного блока 3. В электронном блоке 3, если анализ покажет, что величина тока перегрузки достигла недопустимого значения, формируется сигнал отключения фидерного аппарата данного фидера. Управляющий сигнал с выхода управления 25 электронного блока 3 поступает на реле управления 17 данного фидерного аппарата. С управляющего реле 17 сигнал отключения поступает на электромагнит 18, т.е. с его зажимов снимается напряжение. Под действием возвратной пружины 22 подвижный контакт 13 переходит в положение "отключено". Такое положение контактов показано на фиг. 1 для правого фидерного аппарата. После размыкания контакт-деталей 14 и 15 на них появляется электрическая дуга, которая, попадая в деионную решетку 9, гаснет. Таким образом осуществляется отключение перегруженного фидера.

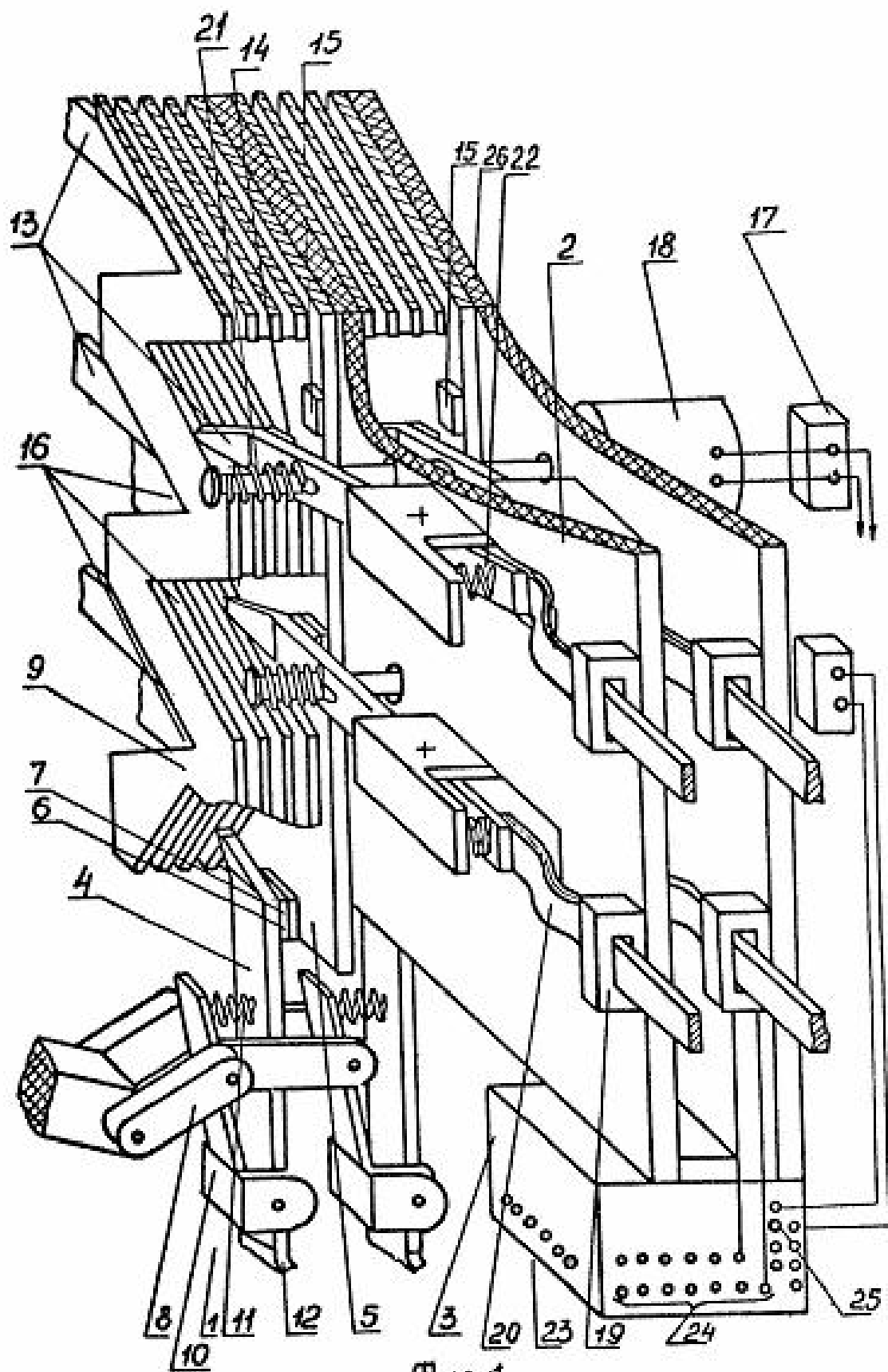
При возникновении короткого замыкания на одном из фидеров в момент достижения током КЗ тока уставки для данного фидера, поступающий с датчика тока 19 сигнал на вход управления 25 электронного блока 3 преобразуется в выходной управляющий сигнал для вводного выключателя 1. Указанный сигнал с выхода управления 25 поступает на расцепитель (на фиг. не показан) вводного выключателя 1. В результате происходит отключение вводного выключателя 1, дуга с контакт-деталей 6 и 7 переходит в дугогасительную камеру 9 и гаснет.

После отключения цепи выключателем 1 в электронном блоке 3 формируется сигнал на отключение того фидерного аппарата, в фидере которого произошло короткое замыкание. Этот управляющий сигнал с выхода управления 25 электронного блока 3 поступает на вход управляющего реле 17. В результате, с электромагнита 18 снимается питание и происходит отключение фидерного аппарата (как описывалось выше). В дальнейшем, в зависимости от технологических требований к оборудованию, защищаемому настоящим РУ, может быть несколько вариантов работы аппаратов. Если отключение одного из фидеров требует по технологическим соображениям отключение и всех остальных фидеров, то одновременно с формированием команды на отключение фидерного аппарата поврежденного фидера в электронном блоке 3 формируются управляющие сигналы на отключение всех фидерных аппаратов. В том случае, если по технологическим соображениям отключение всех фидеров не требуется, то после отключения поврежденного фидера его фидерным аппаратом остальные фидера остаются включенными. Если вводной выключатель 1 снабжен дистанционным приводом, то в электронном блоке будет сформирован сигнал на повторное включение вводного выключателя 1. Таким образом может быть обеспечена избирательность защиты.

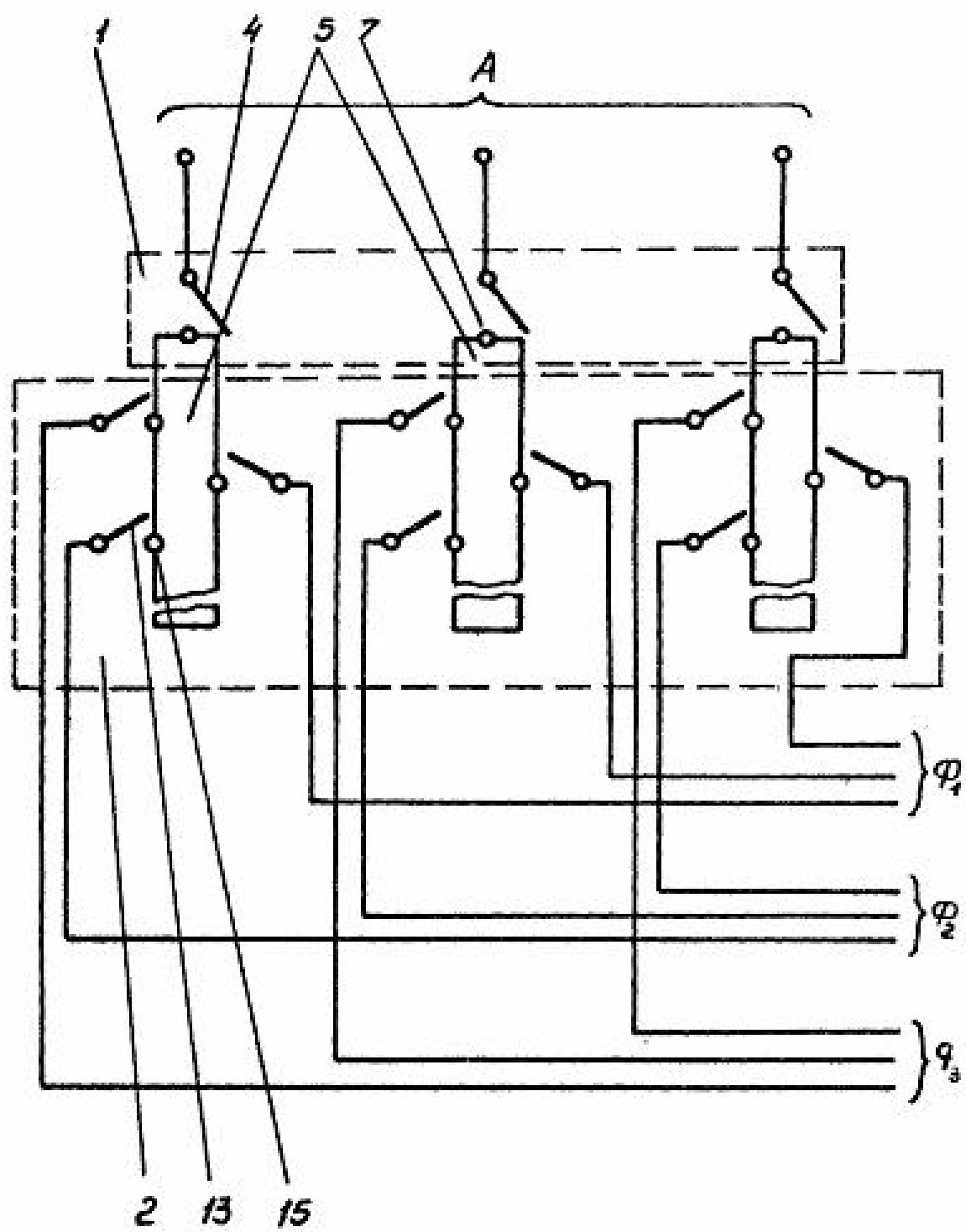
Следует отметить, что отключение и включение как вводного выключателя 1, так и фидерных аппаратов может осуществляться от внешнего управления. В этом случае поступающие на вход внешнего управления 23 электронного блока 3 внешние управляющие сигналы преобразуются соответствующие выходные сигналы, которые с выхода управления 25 электронного блока 3 поступают на соответствующий привод или расцепитель вводного выключателя.

Так как случаи перегрузок или коротких замыканий в фидерах в подавляющем большинстве случаев не совпадают по времени, общая для вводного выключателя 1 и фидерных аппаратов дугогасительная камера 9 не должна рассчитываться на одновременную нагрузку от всех аппаратов распредустройства. Поэтому габариты общей камеры будут меньше, чем суммарный объем нескольких фидерных аппаратов и вводного выключателя РУ [2]. Такие же соображения справедливы и по отношению к общему для всех аппаратов неподвижному контакту 5 каждой фазы.

Таким образом, по сравнению с прототипом [2], заявляемое устройство может быть выполнено с меньшими габаритами, а его фидерные аппараты и вводной выключатель будут иметь больший коммутационный ресурс.



Фиг. 1



Фиг. 2.