

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

Известны распределительные устройства низкого Напряжения {РУ}, например, пункты распределительные [1], которые содержат один вводной выключатель автоматический (ВА), общую шиносборку, подключенную к отводящим зажимам, и несколько фидерных выключателей, своими подводящими зажимами подключенные к общей шиносборке. В таких распределительных устройствах защиту фидеров от токов перегрузки и от токов КЗ осуществляют фидерные выключатели. Вводной же ВА защищает от токов перегрузки вводные кабели и защищает РУ от токов КЗ на общей шиносборке.

Недостатками данного устройства являются завышенные массогабаритные показатели, вследствие дублирования функций защиты от токов КЗ как вводным, так и фидерными выключателями, а также невысокий ресурс.

Наиболее близким по достигаемому результату и технической сущности к заявляемому устройству является РУ [2], содержащее общий вводной выключатель, снабженный расцепителем мгновенного действия, по меньшей мере, два фидера, подключенных к отводящим зажимам вводного выключателя, столько же фидерных аппаратов, содержащих в каждом полюсе подвижные контакты с контакт-деталью, датчик тока и дугогасительные камеры, реле управления, общий для всех полюсов механизм включения и отключения. РУ содержит также общий электронный блок для обработки информации, поступающей от датчиков тока в каждом из фидерных аппаратов или от внешних элементов управления, причем все выводы датчиков тока и внешних элементов управления включены на вход электронного блока для обработки информации, выход которого включен на расцепитель вводного выключателя и на вход реле управления фидерных аппаратов.

В этом распределительном устройстве функции-защиты всех фидеров от тока КЗ выполняет вводной выключатель. Для этого используется общий электронный блок, который, обрабатывая поступившие от каждого фидерного аппарата сигналы их датчиков тока, вырабатывает сигнал управления отключением вводного аппарата. Фидерные аппараты защищают фидера только от токов перегрузки, утечки и др.

Однако это РУ имеет тот недостаток, что в нем реализованы не все возможности повышения ресурса и уменьшения массогабаритных показателей фидерных выключателей. Так, если говорить о ресурсе, то следует отметить следующее. Когда один из фидерных аппаратов работает с полной нагрузкой или даже с перегрузкой по току, то его ресурс снижается, так как соседние аппараты, если даже они недогружены, не могут взять на себя часть тепловой нагрузки от перегруженного аппарата. Действительно, между собой аппараты разделены пластмассовой перегородкой и воздушным промежутком.

Если говорить о массогабаритных показателях, то следует отметить следующее.

Когда в распределительном устройстве имеется 10 фидерных аппаратов, то необходимо 30 неподвижных контактов, с закрепленными на них контакт-деталью, 30 дугогасительных камер. При этом, каждая камера имеет по две изоляционные стенки, а каждый полюс аппарата должен быть отделен от соседнего изоляционной перегородкой. Все это увеличивает материалоемкость и габариты распределительного устройства.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования распределительного устройства, путем объединения неподвижных контактов и дугогасительных камер всех фидерных аппаратов, чем снижается нагрузка на наиболее нагруженные фидерные аппараты, и за счет этого повышается коммутационный ресурс и уменьшаются габариты фидерных аппаратов и всего распределительного устройства.

Поставленная задача решается тем, что в распределительном устройстве низкого напряжения, содержащем общий вводной выключатель, с количеством полюсов равным числу подходящих к распределительному устройству фаз и выполненный с расцепителем, по меньшей мере, два фидера, подключенных к отводящим зажимам вводного выключателя, столько же фидерных аппаратов управления, содержащих в каждом полюсе неподвижные и подвижные контакты с контакт-деталью, датчики тока и дугогасительные камеры, реле управления, общий для всех полюсов механизм включения и отключения, общий электронный блок для обработки информации, поступающей от датчиков тока в каждом из фидерных аппаратов управления и от внешних элементов управления, причем все выходы датчиков тока и внешних элементов управления включены на вход электронного блока для обработки информации, выход которого включен на расцепитель вводного выключателя и на вход реле управления фидерных аппаратов согласно изобретению, неподвижные контакты всех фидерных аппаратов управления выполнены в виде одного, общего для данной фазы контакта, соединенного с отводящим зажимом соответствующего полюса вводного выключателя, а дугогасительные камеры всех фидерных аппаратов каждой фазы выполнены в виде решетки из пластин, в которых выполнены вырезы, расположенные против соответствующих подвижных контактов фидерных аппаратов управления.

Именно за счет того, что неподвижные контакты всех фидерных аппаратов управления выполнены в виде одного общего для данной фазы контакта, соединенного с отводящим зажимом соответствующего полюса вводного выключателя, а дугогасительные камеры всех фидерных аппаратов каждой фазы выполнены в виде решетки из пластин, в которых выполнены вырезы, расположенные против соответствующих подвижных контактов фидерных аппаратов управления, обеспечивается уменьшение габаритов, а также повышение их коммутационного ресурса.

Повышение коммутационного ресурса фидерных аппаратов в предлагаемом распределительном устройстве обусловлено следующим. Одним из факторов, ограничивающих ресурс аппаратов, является растрескивание и повреждение щек дугогасительных камер. Растрескивание происходит из-за значительных циклических тепловых нагрузок, возникающих при коммутировании токов. Как показывают исследования, около 90 % энергии дуги отключения поглощается стальными пластинами камер. Поэтому нагрев пластин решетки будет тем меньше, чем больше масса пластин.

Так как процессы коммутации токов фидерными аппаратами разнесены во времени, в процессе коммутации токов одним из аппаратов участвует вся объединенная камера, имеющая значительно больший объем стали, чем камера каждого аппарата распределительного устройства [2]. Поэтому нагрев общей камеры и ее щек будет меньше, меньше будет и растрескивание щек, а значит будет выше ресурс аппарата.

Таким образом, в предлагаемом РУ уменьшаются габариты и трудоемкость изготовления фидерных аппаратов, а также повышается их коммутационный ресурс.

Сущность изобретения представлена на чертежах, фиг. 1-4.

На фиг.1-2 показан общий вид распределительного устройства постоянного тока при включенных фидерных аппаратах.

На фиг. 3 показано положение контактов фидерного аппарата после его отключения.

На фиг. 4 приведена электрическая принципиальная силовая схема трехфазного распределительного устройства с вводом В и отводящими фидерами Ф1, Ф2, Ф3.

Распределительное устройство содержит вводный выключатель 1 с расцепителем 2, блок фидерных аппаратов управления 3, отводящие фидера 4 и общий электронный блок 5.

Блок фидерных аппаратов управления 3 включает в себя общий для всех фидерных аппаратов неподвижный контакт 6 каждого полюса и общую для всех фидерных аппаратов дуггасительную камеру, выполненную в виде решетки из пластин 7 каждого полюса и фидерные аппараты 8 (один из них выделен пунктирной линией). Каждый фидерный аппарат 8 содержит в каждом полюсе приводной рычаг 9, контактную пружину 10 и возвратную пружину 11, подвижный контакт 12 с контакт-деталью 13 и контакт-деталь 14, закрепленную на общем неподвижном контакте 6. Подвижный контакт 12 и приводной рычаг 9 закреплены на оси вращения 15. К подвижному контакту 12 подсоединено гибкое соединение 16, на котором закреплен датчик тока 17. Приводные рычаги 9 каждого полюса фидерных аппаратов 8 соединены через оси 18 с общей для всех полюсов фидерного аппарата 8 тягой 19, которая, в свою очередь, соединена с сердечником 20 электромагнита 21, являющегося механизмом включения и отключения фидерного аппарата 8. Реле управления 22 фидерного аппарата 8 своим входом 23 соединено с выходом 24 общего электронного блока 5, выход 25 реле управления 22 соединен с зажимами 26 электромагнита 21.

Блок датчика тока 17 подключен ко входу 27 электронного блока 5, а выход 28 электронного блока 5 подключен к расцепителю 2 вводного выключателя 1. Общий электронный блок 5 имеет также входные клеммы 29 для приема внешних сигналов управления.

Полюса блока фидерных аппаратов управления 3 отделены друг от друга и от механизма включения и отключения изоляционными перегородками 30. Отводящие зажимы 31 вводного выключателя 1 соединены с полюсами блока фидерных аппаратов управления 3 (с общими неподвижными контактами каждого полюса), а дуггасительная камера всех фидерных аппаратов 8 каждой фазы выполнена в виде решетки из пластин 7 с вырезами 32, расположенными против соответствующих подвижных контактов 12 фидерных аппаратов 8.

Распределительное устройство работает следующим образом.

При возникновении короткого замыкания на одном из фидеров 4, когда величина тока КЗ превышает значение тока перегрузки, для данного фидера, поступающий с датчика тока 17 сигнал на вход 27 общего электронного блока 5 преобразуется в выходной управляющий сигнал для вводного выключателя 1. Указанный сигнал с выхода 28 электронного блока 5 поступает на расцепитель 2 вводного выключателя 1. Под действием расцепителя 2 происходит быстрое отключение цепи выключателя 1. После отключения цепи вводным выключателем 1 в электронном блоке 5 формируется сигнал на отключение того фидерного аппарата, в фидере которого произошло короткое замыкание. Этот управляющий сигнал с выхода 28 электронного блока 5 поступает на вход 23 реле управления 22. В результате этого, с зажимов 26 электромагнита 21 снимается питание и под действием возвратных пружин 11 подвижные контакты 12 данного фидерного аппарата занимают положение "отключено". В дальнейшем, в зависимости от технологических требований к оборудованию, защищаемого настоящим РУ может быть несколько вариантов работы аппаратов. Если выход одного из фидеров требует по технологическим соображениям отключения и всех остальных фидеров, то одновременно с формированием команды на отключение фидерного аппарата поврежденного фидера в Электронном блоке 5 формируются сигналы на отключение всех фидерных аппаратов. В том случае, если, по технологическим соображениям не требуется отключения всех фидеров при аварии на одном из них, то после отключения поврежденного фидера его фидерным аппаратом остальные фидера остаются подключенными к отводящим зажимам вводного выключателя 1.

Если последний снабжен дистанционным приводом, то в электронном блоке будет сформирован сигнал на повторное включение вводного выключателя 1. Таким образом, может быть обеспечена избирательность защиты.

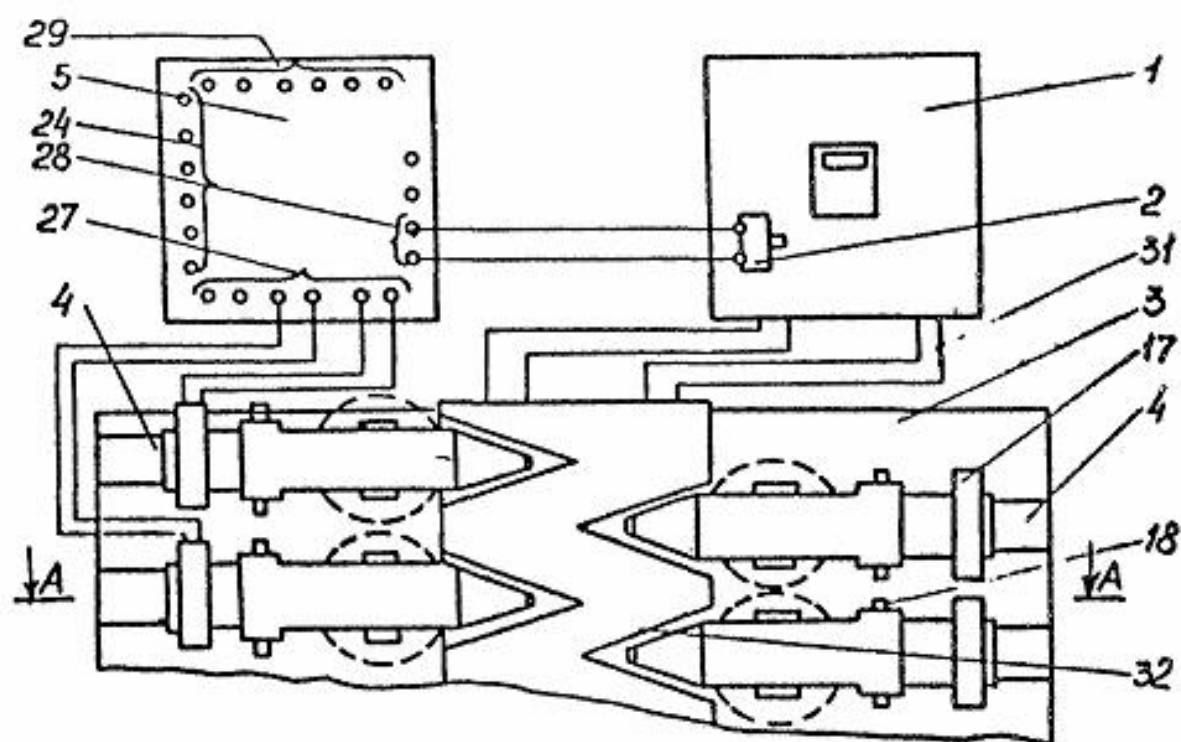
Следует отметить, что отключение вводного выключателя 1 или его включение (при наличии дистанционного привода) может осуществляться от внешнего управления. В этом случае, поступающие на входные клеммы 29 электронного блока 5 внешние управляющие сигналы преобразуются в соответствующие выходные сигналы, которые с выхода 28 электронного блока 5 поступают либо на расцепитель 2, либо на дистанционный привод (на фиг. не показан) вводного выключателя 1.

Рассмотрим работу РУ при возникновении перегрузки на одном из фидеров. В этом случае, на основании анализа, поступающего на вход 27 электронного блока 5 сигнала от датчика тока 17 фидера 4, в электронном блоке 5 формируется сигнал на отключение фидерного аппарата 8 данного фидера. Управляющий сигнал с выхода 24 электронного блока 5 поступает на реле управления 22 данного фидерного аппарата 8. С управляющего реле 22 поступает сигнал отключения на электромагнит 21 (с его катушки снимается напряжение). В результате, фидерный аппарат перегруженного фидера отключится, тем самым будет осуществлена защита фидера от перегрузки. Как и вводный выключатель 1, фидерные аппараты 8 могут включаться и отключаться от внешних управляющих сигналов, которые, поступая на входные клеммы 29 электронного блока управления 5, преобразуются в соответствующие выходные сигналы и поступают с выхода 27 электронного блока 5 на вход 23 реле управления 22.

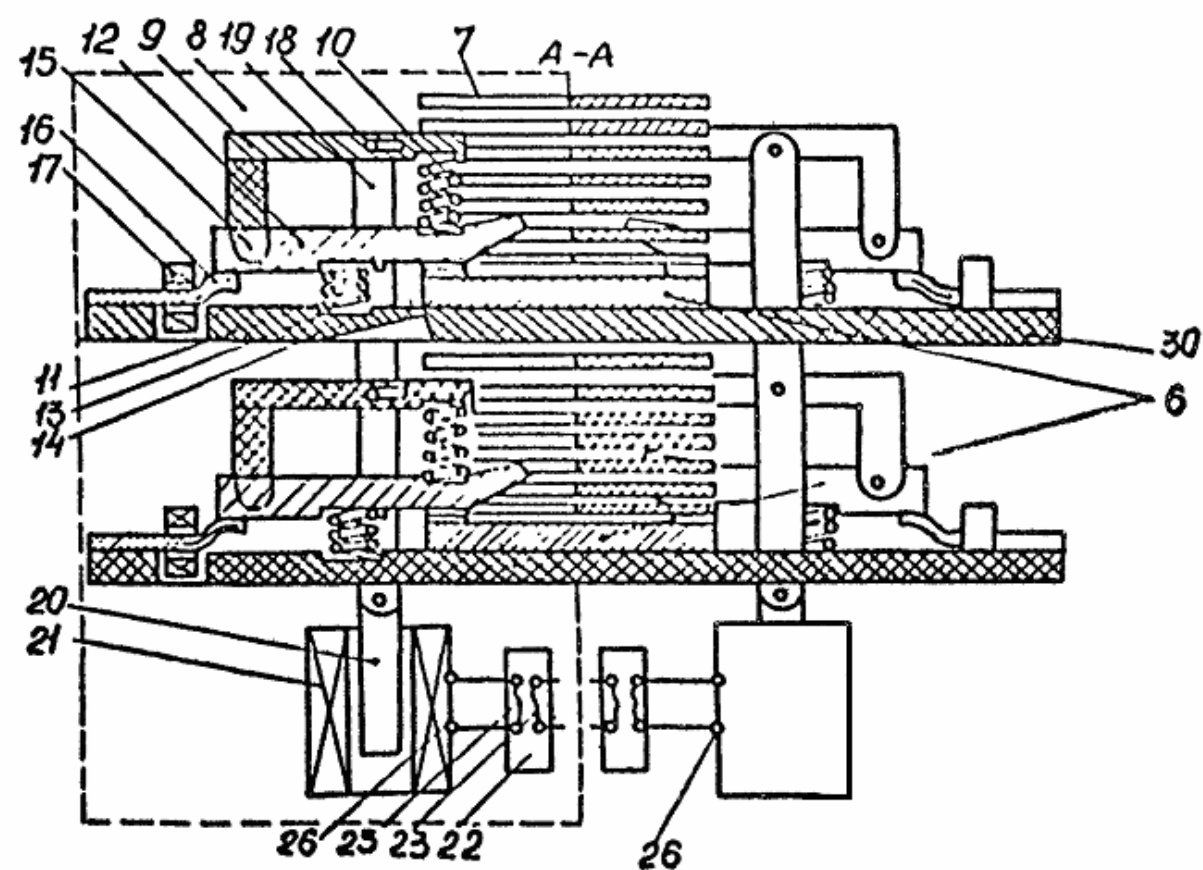
Так как, случай перегрузок фидеров или отключение их от внешних управляющих сигналов в большинстве случаев по времени не совпадают, общая дуггасительная камера не должна рассчитываться на одновременную нагрузку от всех фидерных аппаратов. Поэтому габариты общей камеры будут меньше, чем суммарный объем камер нескольких фидерных аппаратов прототипа. То же самое можно отнести и к общему неподвижному контакту.

Неодновременность нагрузок между фидерными выключателями позволяет в случае объединенных неподвижных контактов и дуггасительных камер снизить (по сравнению с прототипом) нагрузки на наиболее нагруженные фидерные аппараты за счет отвода тепла от них менее нагруженными фидерными аппаратами. Это положительно скажется на коммутационном ресурсе.

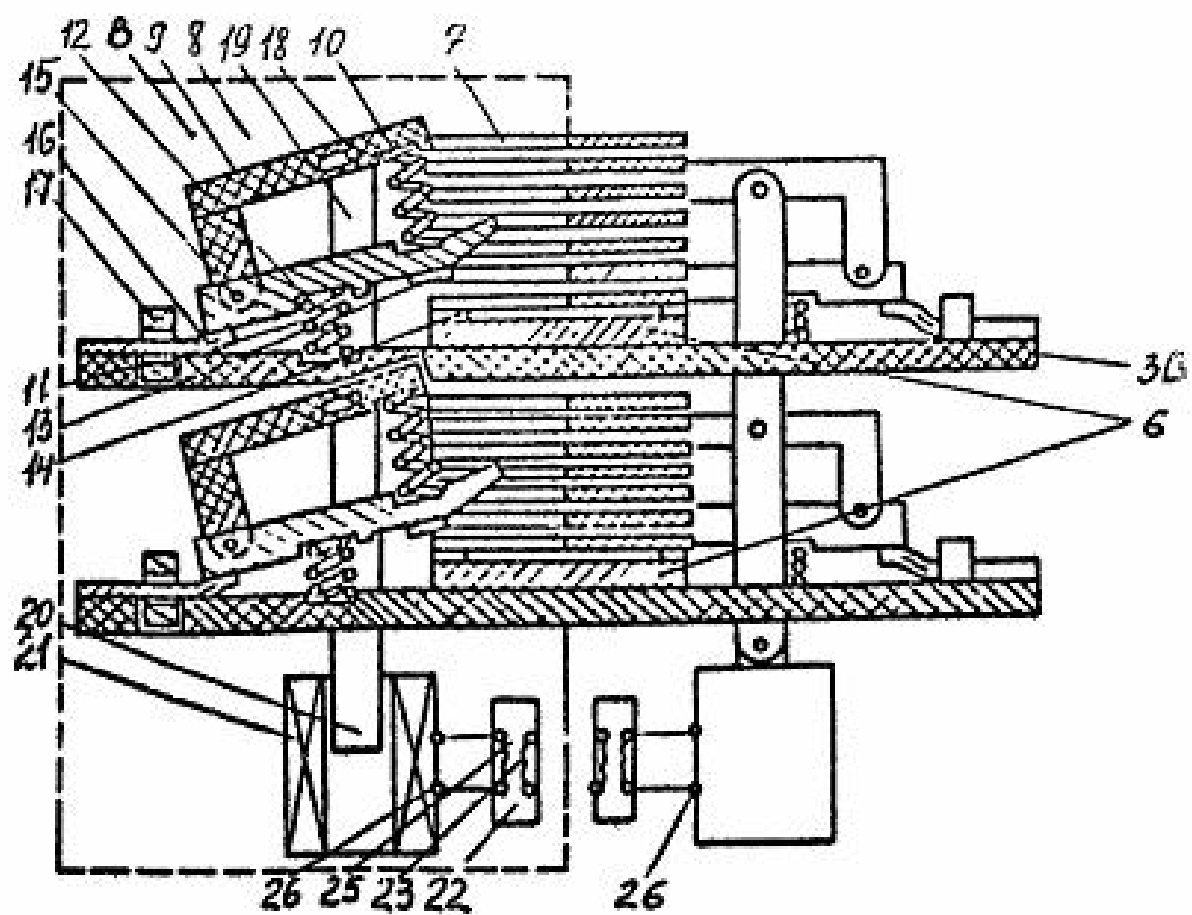
Таким образом, по сравнению с прототипом [2], заявляемое устройство может быть выполнено с меньшими габаритами фидерных аппаратов и иметь более высокий коммутационный ресурс работы.



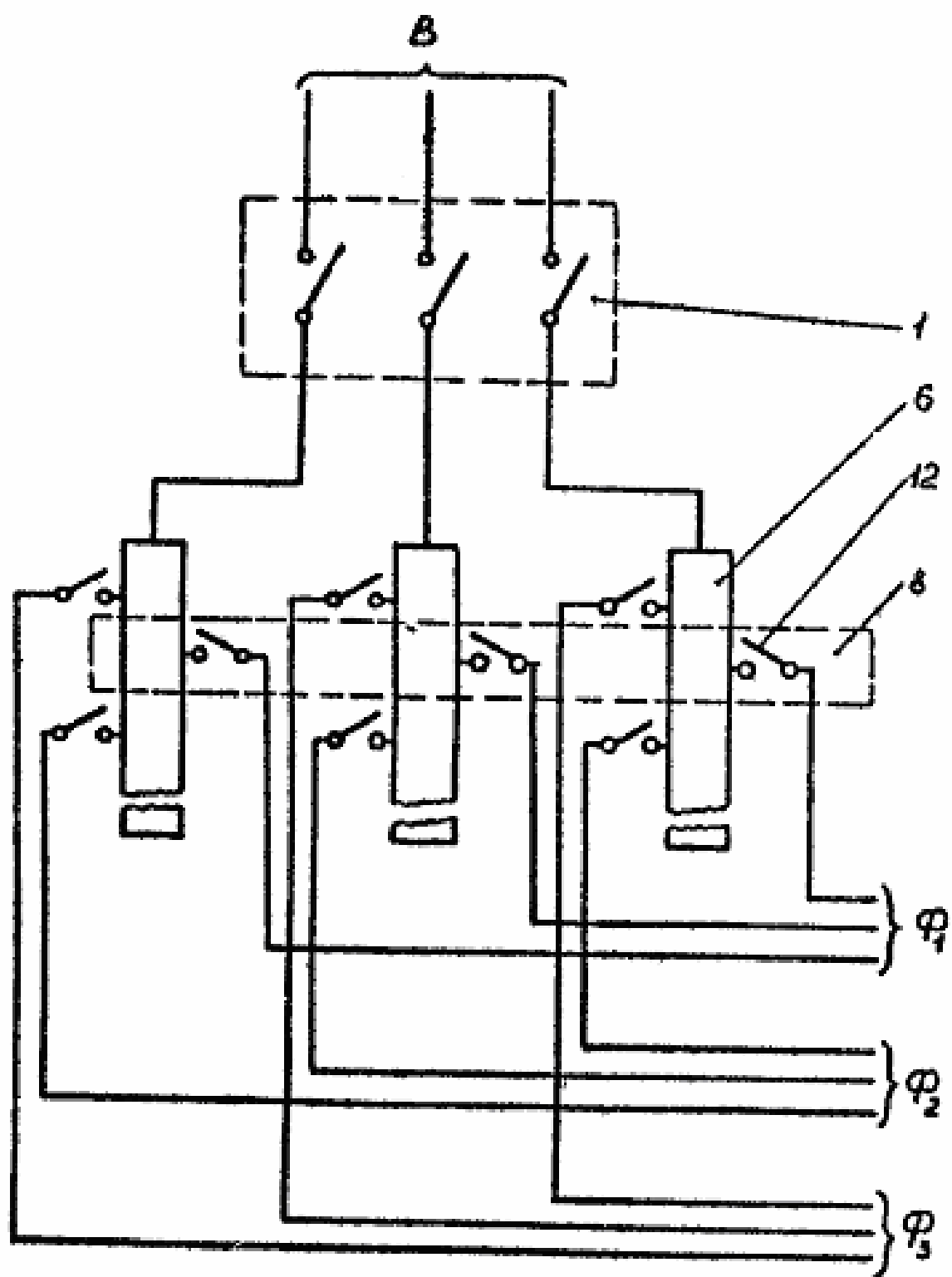
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4