

Изобретение относится к электротехнике, в частности к конструкции шкафов комплектных распределительных (шкафов) устройств, предназначенным для работы на экскаваторах и на передвижных электростанциях.

Известный шкаф комплектного распределительного устройства типа КРУЭ, предназначенный для работы в сетях 6 - 10кВ [1], имеет три отсека. В отсеке 4 размещается разъединитель 5 с заземляющими ножами типа ТВ ФЗ-10 - 630 и кабельная разделка питающего кабеля (не показана).

В отсеке 7 находятся: выключатель 9 типа ВВТЭ-10 на тележке, трансформаторы тока 1 типа ТОЛ-10 трансформаторы напряжения 2 типа НОЛ-0,8, кварцевые предохранители 3 типа ПКЭ-10.

В шкафах исполнения II вместо трансформаторов напряжения стоит второй комплект трансформаторов тока второго отходящего кабеля. Отсек 7 спереди закрывается запирающейся на замок дверью 11.

В релейном шкафу 6 размещается аппаратура релейной защиты, сигнализации, измерения, а также счетчик числа отключений коротких замыканий.

Недостатками известного шкафа являются:

сложность конструкции;

большие габариты и повышенная материалоемкость;

по схеме шкафа исключен учет электроэнергии, проходящей через предохранители;

неудобство обслуживания (при замене предохранителей).

Известный шкаф КРУЭ [2] представляет собой металлическую конструкцию, разделенную на три отсека (I, II, III), в которых размещена комплектующая аппаратура.

На двери шкафа размещена низковольтная аппаратура управления и сигнализации.

Отсек I предназначен для размещения высоковольтного разъединителя 5.

В отсеке II размещены выдвижной элемент 3 с вакуумным выключателем, трансформаторы тока 1 и напряжения 2, силовые предохранители 4 и кабельные разделки.

Трансформаторы тока 1 расположены в нижней части шкафа.

В отсеке III установлена аппаратура вспомогательной цели, размещаемая в нижней части шкафа. Таким образом, известный шкаф комплектного распределительного устройства содержит каркас, разделенный на отсеки: отсек выдвижного элемента с выключателем, имеющим разъемные контакты с верхними и нижними ножами, отсек разъединителя и заземлителя, имеющими приводы, отсек высоковольтных предохранителей, выполненных с верхними и нижними контактными элементами, из которых нижние - подсоединены к изоляционным опорам, релейный отсек и расположенный в нижней части шкафа кабельный отсек, в котором помещены трансформаторы напряжения, шины кабельных сборок и ввод силовых кабелей, трансформаторы тока расположены внутри каркаса, на задней стенке которого установлены изоляционные опоры.

Подача электроэнергии осуществляется на разъединитель 5, с разъединителя на предохранители 4 и на верхние ножи выключателя 3, а потом с нижних ножей выключателя 3 на трансформаторы тока 1, с которых осуществляется учет электроэнергии потребителя.

Недостатками прототипа являются: сложная конструкция шкафа; большие габариты и большая материалоемкость; неполный учет энергии потребителя; а также не предусмотрено одностороннее обслуживание шкафа.

В основу изобретения поставлена задача создания (или усовершенствования) шкафа комплектного распределительного устройства, в котором новое выполнение отсека выдвижного элемента с дополнительно выполненными изоляционными опорами, отсека разъединителя и заземлителя, отсека высоковольтных предохранителей и кабельного отсека (т.е. новое выполнение компоновки шкафа) обеспечивает усовершенствование конструкции, улучшение условий обслуживания и монтажа, снижения габаритов и материалоемкости, и обеспечение полного учета электроэнергии потребителя, и за счет этого повышается эксплуатационная надежность КРУ, уменьшается материалоемкость шкафа, а также за счет возможности одностороннего обслуживания и снижения габаритов шкафа по глубине уменьшается площадь зданий КРУ у потребителя при двухрядном расположении КРУ на 25%.

Перечисляем конструктивные элементы (детали, узлы), которые являются общими с аналогом или прототипом. Шкаф комплектного распределительного устройства содержит каркас, разделенный на отсеки - отсек выдвижного элемента с выключателем, имеющим разъемные контакты с верхними и нижними ножами, отсек разъединителя и заземлителя, имеющими приводы, отсек высоковольтных предохранителей, выполненных с верхними и нижними контактными элементами, из которых нижние - присоединены к изоляционным опорам, релейный отсек и расположенный в нижней части шкафа кабельный отсек, в котором помещены трансформаторы напряжения, шины кабельных сборок и ввод силовых кабелей, трансформаторы тока расположены внутри каркаса, на задней стенке которого установлены изоляционные опоры.

Перечисляем конструктивные элементы (детали, узлы), которые впервые выполнены в заявленном объекте. Шкаф дополнительно снабжен изоляционными опорами, которые установлены на задней стенке каркаса в кабельном отсеке; ввод силовых кабелей расположен параллельно задней стенке каркаса.

В верхней части каркаса установлены трансформаторы тока с выводами, которые направлены вниз, и заземлитель, который расположен на задней стенке каркаса; разъединитель расположен близко к заземлителю, но ниже относительно трансформаторов тока, при этом верхний контактный нож разъединителя закреплен на одном из выводов трансформатора тока, а нижний контактный нож разъединителя установлен на закрепленной на задней стенке каркаса изоляционной опоре и соединен с вводом силовых кабелей.

Между кабельным отсеком и примыкающим к нему спереди отсеком выдвижного элемента установлены одна над другой верхняя и нижняя изоляционные опоры панели, которые выполнены с выпуклыми гнездами, в которых расположены разъемные контакты.

Отсек предохранителей, имеющий дверь, расположен между отсеком разъединителя и заземлителя и релейным отсеком, при этом предохранители установлены выше относительно верхней изоляционной опорной панели.

От трансформаторов тока отходят удлиненные шины, т.е. трансформаторы тока выполнены с удлиненными

шинами, на которых установлены соединенные с предохранителями изоляционные опоры, при этом удлиненная шина от трансформатора тока соединена с верхним ножом разъёмного контакта, причем, верхние и нижние ножи разъёмных контактов проходят через выполненные отверстия в выпуклых гнездах, к внутренним стенкам которых вышеупомянутые ножи жестко закреплены, при этом нижний нож жестко закреплен к изоляционной опоре в кабельном отсеке.

Шины кабельных сборок кабельного отсека закреплены под нижними ножами разъёмного контакта, причем конец шины жестко закреплен к внешней стенке выпуклого гнезда нижней изоляционной панели.

Приводы расположены между релейным отсеком и отсеком предохранителей, причем, привод заземлителя расположен над приводом разъединителя и связаны между собой с помощью блокировочных рычагов.

Трансформаторы напряжения установлены выше относительно нижних ножей разъёмного контакта и расположены напротив верхней изоляционной опорной панели.

Продольная ось каждого трансформатора тока расположена перпендикулярно фасаду каркаса.

Верхние контактные элементы предохранителей жестко закреплены к одному из выводов трансформаторов тока.

Разъединитель выполнен в виде металлического вала, который укреплен к задней стенке каркаса с возможностью поворота с помощью привода.

Торцевые части выпуклых гнезд нижней изоляционной опорной панели выполнены в виде съемных фланцев с приливами для крепления шин кабельных сборок. Причинно-следственная связь заключается в том, что вся вышеуказанная совокупность существенных признаков, как каждый в отдельности, так и вместе, обеспечивает выполнение поставленной задачи изобретения - усовершенствование конструкции, улучшение условий обслуживания и монтажа, снижение габаритов и материалоемкости и обеспечение полного учета электроэнергии потребителя.

Шкаф комплектного распределительного устройства поясняется графически, где на фиг.1 изображен шкаф комплектного распределительного устройства, общий вид (без выключателя); на фиг.2 - то же, с выключателем; на фиг.3 - вид А на фиг.1; на фиг.4 - изоляционная опорная панель; на фиг.5 - выпуклое гнездо изоляционной опорной панели с приливами; на фиг.6 - электрическая схема КРУ.

Шкаф комплектного распределительного устройства содержит каркас 1, состоящий из отсеков: отсек 2 выдвижного элемента, содержащий вакуумный выключатель 3, отсек 4 разъединителя и заземлителя, отсек 5 предохранителей, релейный отсек 6 и кабельный отсек 7.

Расположенные между релейным отсеком 6 и отсеком 5 предохранителей привода 8 и 9 предназначены для разъединителя 10 и заземлителя 11.

В верхней части каркаса 1 установлены трансформаторы тока 12.

Отсек 4 включает разъединитель 10 и заземлитель 11.

Заземлитель 11 установлен в верхней части шкафа на задней стенке каркаса 1.

Расположенный внутри шкафа разъединитель 10 установлен близко к заземлителю 11, но ниже относительно трансформаторов тока 12.

Трансформаторы тока 12, расположенные над разъединителем 10 имеют выводы 13, 14, которые направлены вниз, при этом продольная ось каждого трансформатора тока 12 расположена перпендикулярно фасаду каркаса 1, а поперечные оси трансформаторов 12 совпадают.

От трансформаторов тока 12 отходят удлиненные шины 15, на которых крепятся изоляционные опоры 16.

Кабельный отсек 7, расположенный в нижней части шкафа, отделяется от примыкающего к нему спереди отсека 2 выдвижного элемента с помощью верхней и нижней изоляционных опорных панелей 17, 18.

Каждая изоляционная опорная панель 17, 18 выполнена в виде прессованной плиты с выпуклыми гнездами 19 на три фазы.

Верхняя изоляционная опорная панель 17 установлена над нижней панелью 18, при этом, между панелями 17, 18 образуется окно в каркасе 1.

В шкафу, отсек 5 предохранителей располагается между отсеком 4 разъединителя и заземлителя и релейным отсеком 6.

В отсеке 5 установлены высоковольтные предохранители 20, имеющие верхние и нижние контактные элементы 21.

Высоковольтные предохранители 20 установлены по линии расположения изоляционных опорных панелей 17, 18, т.е. высоковольтные предохранители 20 расположены выше относительно верхней изоляционной опорной панели 17.

Для установки предохранителей 20 используется изоляционная опора 16, а второй опорой является трансформатор тока 12, один из выводов 14 которого жестко закреплен к верхнему контактному элементу 21.

Силовой кабель 22 подключается через нижние контактные элементы 21 к предохранителям 20.

Отсек 4 разъединителя и заземлителя; и трансформаторы тока 12 отделены от отсека 5 предохранителей прозрачными перегородками 23 из плексоматериала для наблюдения за положением разъединителя 10 и заземлителя 11.

Разъединитель 10 выполнен в виде изоляционного вала, который укреплен в изоляционных подшипниках 24 в каркасе 1 с возможностью поворота рычагом 25, закрепленного на валу.

Вал разъединителя 10 посредством рычага 25 и тяги 26 соединен с приводом 8.

Заземлитель 11 в отсеке 4 представляет собой металлический вал, который укреплен на подшипниках 27 на задней стенке каркаса 1 с возможностью поворота с помощью привода 9 и тяги 28.

Т.е. заземлитель 11 приводится в движение через рычаг 29, закрепленного на валу и тягу 28.

На задней стенке каркаса 1 установлена изоляционная опора 30, на которой расположен нижний контактный нож 31 разъединителя 10, а верхний контактный нож 32 расположен на выводе 13 каждого трансформатора тока 12 и одновременно является верхним ножом разъединителя 10 и заземлителя 11.

К нижнему контактному ножу 31 разъединителя 10 осуществляется подсоединение силового кабеля 33, который служит для ввода электроэнергии.

Ввод силового кабеля 33 располагается параллельно задней стенке каркаса 1.

Выключатель 3 имеет высоковольтные разъемные контакты 34, которые расположены внутри выпуклых гнезд 19 изоляционных опорных панелей 17, 18.

Верхние и нижние ножи 35, 36 являются неподвижными контактами высоковольтных разъемов 34 выключателя 3.

Верхний нож 35 разъемного контакта 34 подсоединен к удлиненной шине 15 от трансформатора тока 12, т.е. нижняя часть удлиненной шины 15 от трансформатора тока 12 соединена с верхним ножом 35 разъемного контакта 34.

В кабельном отсеке 7 на задней стенке каркаса 1 размещены изоляционные опоры 37, к которым закреплены нижние ножи 36 разъемных контактов 34, т.е. нижний нож 36 выходит в кабельный отсек 7 и жестко закреплен к изоляционной опоре 37 на задней стенке каркаса 1 в кабельном отсеке 7.

Как верхние, так и нижние ножи 35, 36 проходят через выполненные отверстия 38 в выпуклых гнездах 19 изоляционных опорных панелей 17, 18 и, в свою очередь, вышеупомянутые ножи 35, 36 жестко закреплены к внутренним стенкам гнезд 19.

В кабельном отсеке 7 установлены шины 39 кабельных сборок. Шины 39 закреплены под нижними ножами 36 разъемных контактов 34. Причем конец каждой шины 39 жестко закреплен к внешней стенке гнезд 19 нижней изоляционной панели 18.

Нижние ножи 36 разъемного контакта 34 посредством шин 39 кабельной сборки соединяется с силовыми кабелями 40, подводимыми в шкаф снизу.

Торцевые части выпуклых гнезд 19 нижней изоляционной панели 18 выполнены в виде съемных фланцев 41 с приливами 42 для крепления шин 39 кабельных сборок.

Приливы 42 на съемных фланцах 41 имеют некоторое смещение относительно середины фланца 41.

Релейный отсек 6 имеет дверь 43, на которой установлены аппараты управления и сигнализации 44.

Со стороны релейного отсека 6, отсек 5 предохранителей закрывается дверью 45, которая выполнена с окном 46 из плексоматериала для наблюдения за состоянием предохранителей 20 и положением разъединителя 10 и заземлителя 11.

Приводы 8 и 9 разъединителя и заземлителя расположены между релейным отсеком 6 и отсеком 5 предохранителей, при этом привод 9 заземлителя расположен над приводом 8 разъединителя и связаны между собой с помощью блокировочных рычагов 47 с пружинами 48.

Блокировочное устройство 49 рычагов 47 расположено в отсеке 2 выдвижного элемента.

Трансформаторы напряжения 50 расположены в кабельном отсеке 7 напротив верхней изоляционной опорной панели 17 и установлены на швеллерах 51, расположенных в каркасе 1 выше относительно неподвижных нижних ножей 36 разъемного контакта 34.

Изоляционные опорные панели 17, 18 между собой разделены съемной металлической перегородкой 52, предназначенной для закрытия окна внутри каркаса 1, служащего для обслуживания трансформаторов напряжения 50.

В шкафу имеются автоматические шторы 53 для предотвращения попадания обслуживающего персонала под высокое напряжение при выключенном выключателе 3.

Шкаф комплектного распределительного устройства работает следующим образом:

Электроэнергия потребителя по вводу силовых кабелей 33 поступает к нижнему контактному ножу 31 разъединителя 10 и подходит к трансформаторам тока 12, с которых осуществляется полный учет подводимой электроэнергии на счетчики (не показаны).

Затем электроэнергия с трансформаторов тока 12 идет на предохранители 20 и выключатель 3.

Во время обслуживания высоковольтной линии разъединитель 10 отключается и включается заземлитель 11, при этом возможна работа с выдвижным элементом (выключателем 3), замена предохранителей 20 и обслуживание трансформатора напряжения 50 и трансформаторов тока 12.

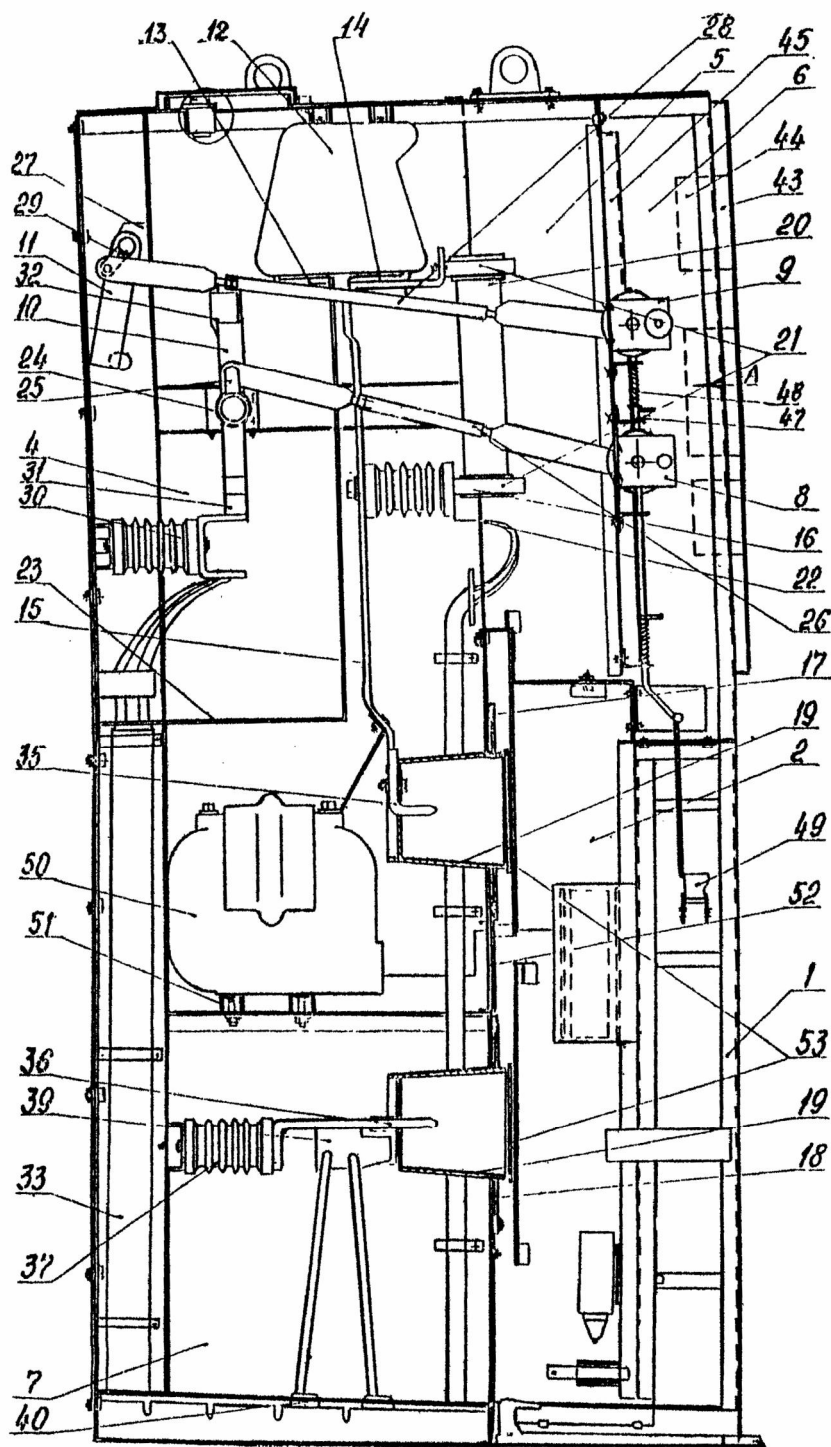
С фасада шкафа осуществляется одностороннее обслуживание следующим образом:

релейного отсека 6 - путем открытия двери 43;

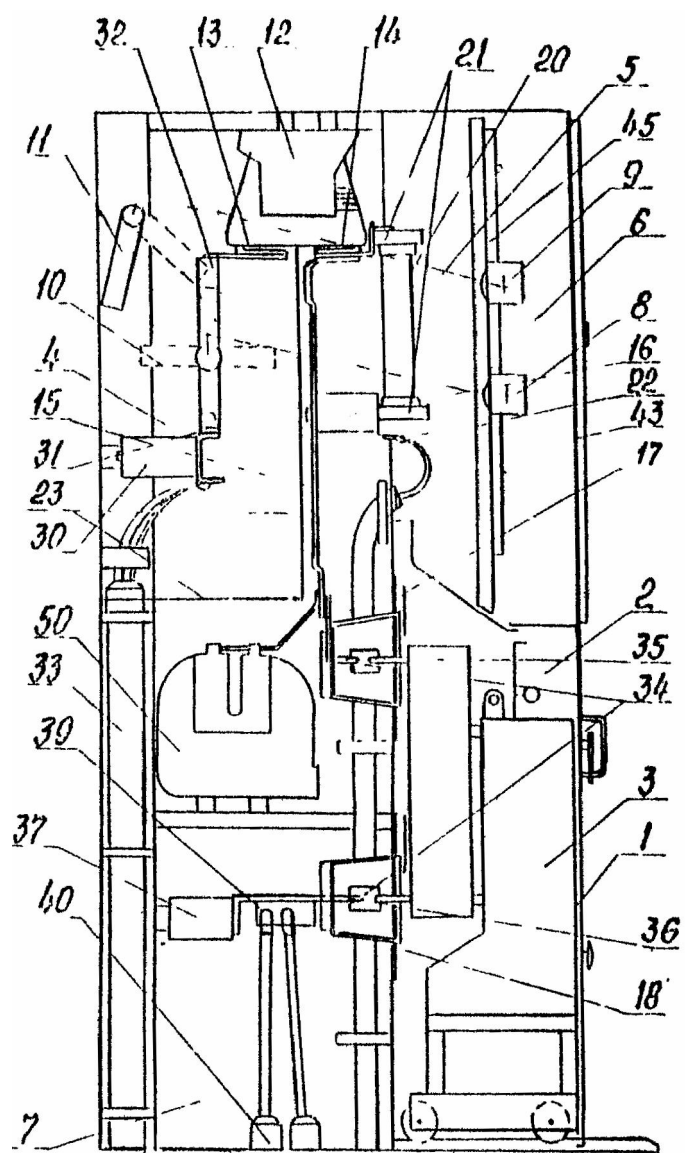
отсека 2 выдвижного элемента - путем выкатывания выключателя 3 в ремонтное положение;

кабельного отсека 7 - путем выкатывания выключателя 3 в ремонтное положение, снятия съемной перегородки 52.

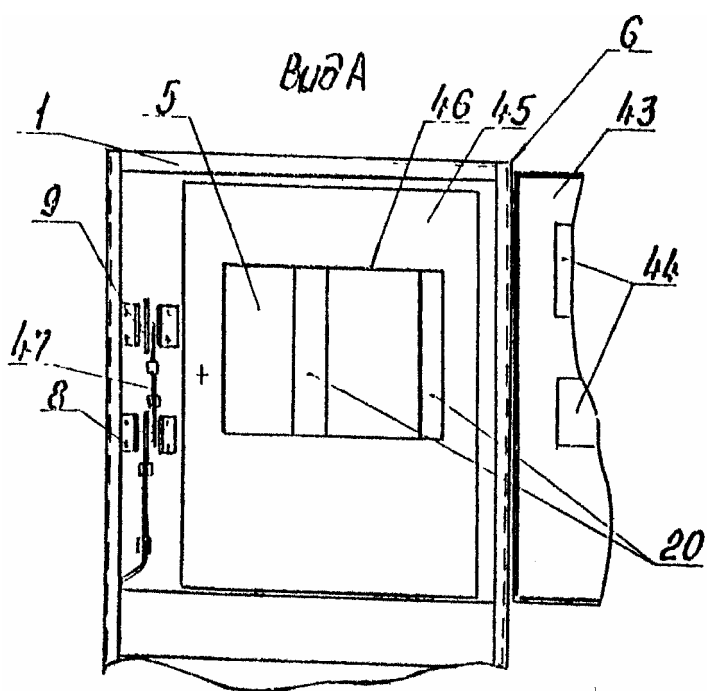
Изобретение позволяет, за счет предложений компоновки шкафа, повысить эксплуатационную надежность КРУ, уменьшить материалоемкость шкафа, а также за счет возможности одностороннего обслуживания и снижения габаритов шкафа по глубине, уменьшить площадь зданий КРУ у потребителя при двухрядном расположении КРУ на 25%.



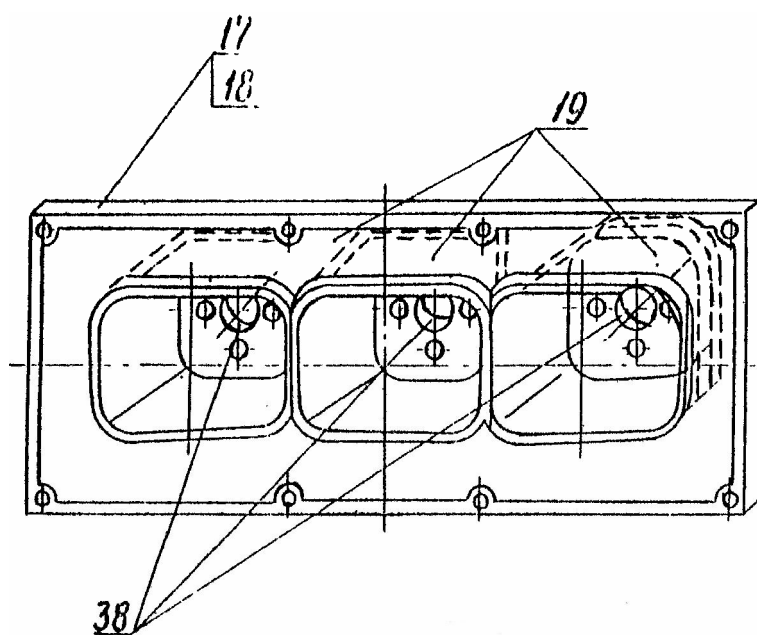
Фиг. 1



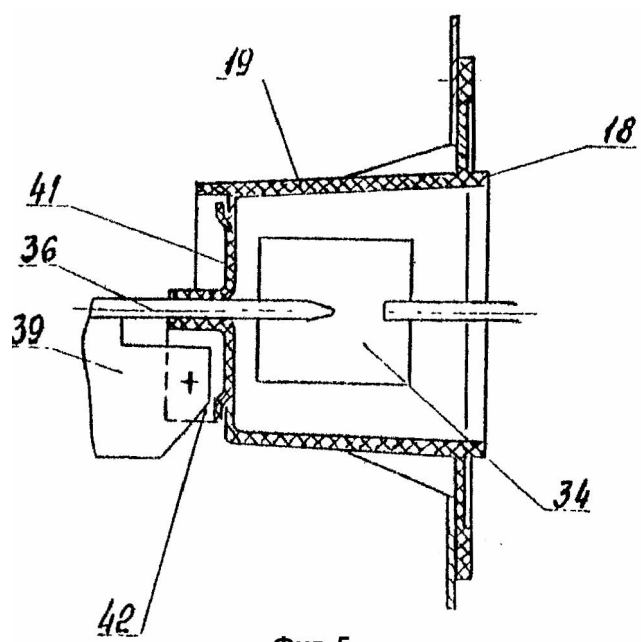
Фиг. 2



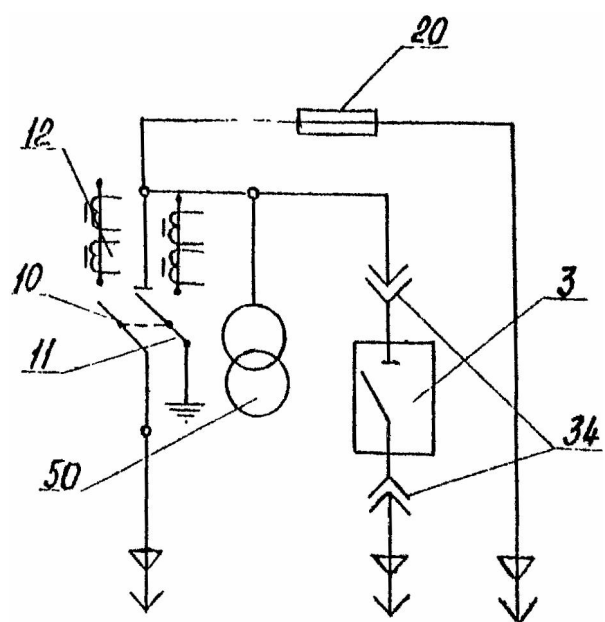
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6