



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4662462/07

(22) 13.03.89

(46) 15.08.91. Бюл. № 30

(71) Истринский филиал Всесоюзного электротехнического института им. В.И. Ленина

(72) Д.И. Степанов, С.И. Вершинина, Е.П. Терехов, К.И. Дорошев, Р.И. Заболотнов, В.П. Шеховцов и В.А. Тютюкин

(53) 621.316.925(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1247988, кл. H 02 J 9/06, 1984.

Авторское свидетельство СССР № 1246245, кл. H 02 J 9/06, 1984.

Авторское свидетельство СССР № 1304126, кл. H 02 J 9/06, 1985.

(54) УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА

(57) Изобретение относится к электротехнике, в частности к устройствам противоаварийной автоматики систем электроснабжения промышленных предприятий, и может быть использовано для быстродействующего автоматического включения резерва (АВР). Цель - повышение быстродействия и надеж-

2

ности. Выключатели основного и резервного вводов снабжены блоками ускорения отключения и замыкателями, механически связанными с защелками отключения приводов этих выключателей. Секционный выключатель снабжен блоками ускорения включения и отключения. АВР осуществляется по изменению направления активной мощности поврежденного ввода. Этот сигнал формируется в пусковом блоке, который поступает в блок ускорения выключателя поврежденного ввода, затем - на отключение выключателя. Практически одновременно со срабатыванием блока ускорения отключения замыкается замыкатель, который создает цепь для подачи сигнала на блок ускорения включения секционного выключателя. При отказе привода выключателя поврежденного ввода в отключении по наличию тока в поврежденном вводе и наличию сигнала на отключение выключателя этого ввода формируется сигнал на ускоренное отключение секционного выключателя. Время перерыва питания составляет $\approx 0,084$ с. 2 з.п. ф-лы, 4 ил.

(19) SU (11) 1670741 A1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к устройствам противоаварийной автоматики систем электроснабжения промышленных предприятий, и может быть использовано для быстродействующего автоматического включения резерва (БАВР).

Цель - повышение быстродействия и надежности.

На фиг. 1 показана однолинейная схема подстанции с выключателями, трансформаторами напряжения и тока и блок-схема устройства АВР; на фиг. 2 - пример выполнения схемы блока ускорения включения и отключения выключателя; на фиг. 3 - пример выполнения катушки индукционно-динамической

системы (две проекции); на фиг. 4 - механическая связь замыкателя с защелкой отключения привода вводного выключателя.

Устройство автоматического включения резерва (АВР) содержит основной 1 и резервный 2 источники питания, вводные выключатели 3 и 4, шины подстанции 5 и 6, секционный разъединитель 7 и секционный выключатель 8, снабженный блоком ускорения включения 9, выполненный в виде накопителя энергии и катушки индукционно-динамической системы, пусковой блок АВР 10, подключенный ко вторичным трехфазным обмоткам трансформаторов 11 и 12 напряжения и трансформаторов 13 и 14 тока, бло-

ки ускорения отключения 15 и 16 вводных выключателей 3 и 4, блок ускорения отключения секционного выключателя 17, замыкатели 18 и 19, установленные в приводах вводных выключателей 3 и 4, замыкающий блок-контакт 20 секционного выключателя 8, первый и второй датчики тока 21 и 22, первый и второй логические элементы 2И 23 и 24, логический элемент 2ИЛИ 25, первый и второй элементы задержки 26 и 27.

Выходы дополнительно введенных блоков ускорения отключения 15 и 16 вводных выключателей 3 и 4 связаны с замыкателями 18 и 19 и блоками отключения вводных выключателей 3 и 4, а входы подключены соответственно к первому 28 и второму 29 выходу пускового блока 10, замыкатели 18 и 19 соединены параллельно и подключены с одной стороны к третьему выходу 30 пускового блока 10, сигнал на котором образуется после образования сигналов на выходе 28 или 29, а с другой — к входу блока ускорения включения 9 секционного выключателя. Датчики 21 и 22 тока, установленные на вводе первой 5 и второй 6 секции шин, подключены соответственно к первым входам первого 23 и второго 24 логических элементов 2И, вторые входы которых соединены с выходами элементов 26 и 27 задержки сигнала первой 5 и второй 6 секции шин, выходы логических элементов 2И 23 и 24 соединены соответственно с первым и со вторым входом логического элемента 25 2ИЛИ, выход которого подключен через замыкающий блок-контакт 20 секционного выключателя 8 ко входу блока ускорения отключения 17 секционного выключателя, выход которого связан с блоком отключения этого выключателя, входы элементов 26 и 27 задержки сигналов первой 5 и второй 6 секций шин соединены соответственно с первым 28 и со вторым 29 выходами пускового блока.

Блоки ускорения отключения 15 и 16 вводных выключателей 3 и 4 и включения 9 и отключения 17 секционного выключателя 8 выполнены в виде накопителя энергии и катушки индукционно-динамической системы и расположены на выкатных элементах шкафов КРУ этих выключателей. Замыкатели 18 и 19 механически связаны с блоками отключения вводных выключателей 3 и 4, представляющих собой защелки отключения приводов этих выключателей. Пусковой блок 10 удален от коммутационных аппаратов и установлен, например, в шкафу секционного разъединителя 7 подстанции.

Блок ускорения включения или отключения выключателя (фиг. 2) содержит трансформатор 31, зарядный резистор 32, выпрямительный

диод 33, накопительный конденсатор 34, тиристор 35, обратный диод 36, катушку индукционно-динамической системы 37, резисторы 38-41 и конденсатор 42 цепи управляющего электрода тиристора, резистор 43 и реле 44 со своим замыкающим контактом 45 цепи контроля наличия напряжения, замыкающие контакты 46, 47 пускового блока 10. Блок содержит также цепь разряда накопительного конденсатора, состоящую из резистора 48 и ключа 49. Для включения и отключения блока предусмотрен выключатель 50.

Катушка индукционно-динамической системы (фиг. 3) содержит индуктор 51, шток 52, корпус 53, пружину 54, крышку 55, крепежные болты 56, выводы 57.

Замыкатель 18 (19) механически связан (фиг. 4) посредством рычага 58 с блоком отключения соответствующего вводного выключателя, являющего собой защелку 59 отключения привода этого выключателя. Рычаг 58 соединен с замыкателем 18 и с защелкой 59 при помощи шарнира 60.

Устройство АВР функционирует следующим образом.

В нормальном режиме питание потребителей каждой секции шин подстанции осуществляется от своего источника питания 1 и 2, при этом вводные выключатели 3 и 4 включены, а секционный выключатель 8 отключен. Пусковой блок реагирует на уровень напряжения на каждой секции, угол между векторами напряжений двух секций и на направление активной мощности или на величину тока на каждом вводе подстанции. Пусковой блок 10 в нормальном режиме выдает на первом 28, на втором 29 и третьем 30 выходах сигналы уровня логического нуля. Блоки ускорения отключения 15 и 16 вводных выключателей 3 и 4 и включения 9 и отключения 17 секционного выключателя 8 не работают, а замыкатели 18 и 19 разомкнуты. На выходе датчиков тока 21 и 22, а следовательно, на первых входах логических элементов 2И 23 и 24 сигнал равен "1", так как вводные выключатели 3 и 4 включены, по вводам протекает ток потребления. На вторых входах логических элементов 2И 23 и 24 сигнал равен "0" из-за того, что у элементов задержки сигнала 26 и 27 как на входе, так и на выходе сигнал равен "0". На выходе логических элементов 2И 23 и 24 сигнал равен "0", а следовательно, и на выходе логического элемента 2ИЛИ 25 сигнал равен "0". Замыкающий блок-контакт 20 секционного выключателя 8 разомкнут, блок ускорения отключения 17 секционного выключателя 8 не работает, а выключатель 8 отключен.

При потере питания, например, первой секции шин подстанции за счет короткого замыкания или ошибочного (самопроизвольного) отключения вводного выключателя 3 начинается выбег синхронных и асинхронных двигателей. Пусковой блок 10, срабатывая по уровню напряжения на секции (когда $U < U_n$) или по углу между векторами напряжений аварийной и резервной секций шин 5 и 6 выдает сигнал на срабатывание блока ускорения отключения 15 вводного выключателя 3 по первому выходу 28 за время 0,04–0,06 с. Этот сигнал проходит также на третий выход пускового блока 10. Блок ускорения отключения 15, срабатывания и замыкания замыкателя 18 за время 0,003 с, сбивает защелку отключения в приводе вводного выключателя 3 (в блоке отключения выключателя 3). Замыкатель 18 подает сигнал с третьего выхода пускового блока 10 на срабатывание блока 9 ускорения включения секционного выключателя 8. Блок 9 воздействует на защелку включения (блок включения) выключателя 8 и последний включается за время 0,03–0,055 с.

Таким образом, суммарное время перерыва питания складывается из времени фиксации потери питания и выдачи сигнала пусковым блоком (0,04–0,06 с), срабатывания блока ускорения отключения 15 вводного выключателя 3 и замыкателя 18 (0,003 с), срабатывания блока ускорения включения 9 (0,001–0,003 с) и времени включения секционного выключателя 8 (0,03–0,055 с) и составляет 0,076–0,121 с. Это время перерыва электроснабжения меньше допустимого времени по условиям БАР на подстанциях с синхронной нагрузкой 6–10 кВ.

При отказе привода вводного выключателя 3 на отключение на выходе датчика тока 21 сохраняется сигнал уровня логической единицы, а следовательно, и на первом входе логического элемента 2И 23. На выходе элемента задержки сигнала 26 сигнал уровня логической единицы появляется с выдержкой времени, равной времени срабатывания блока ускорения отключения 15 (0,003 с), отключения выключателя 3 (0,07 с) и ступени выдержки (0,02 с), что составляет 0,093 с. Если за это время не происходит исчезновения сигнала на выходе датчика тока 21, то срабатывают логические элементы 2И 23, 2И 25, и через замкнутый блок-контакт 20 секционного выключателя подается сигнал "1" на блок ускорения отключения 17 секционного выключателя 8. Секционный выключатель 8, отключаясь за время 0,04–0,055 с, исключает параллельную работу двух секций шин подстанции, когда на од-

ной секции шин вводной выключатель имеет аварийный привод.

Блок ускорения включения или отключения, состоящий из накопителя энергии (фиг. 2) и катушки индукционно-динамической системы (исполнительного устройства – фиг. 3), работает следующим образом. При подключении к сети 220 В с помощью выключателя 50 напряжение поступает на первичную обмотку трансформатора 31. При этом начинается заряд накопительного конденсатора 34. При достижении на накопительных конденсаторах напряжения 600–650 В срабатывает реле 44 и своим замыкающим контактом подготавливает цепь запуска силового тиристора 35. Другие группы контактов этого реле используются для сигнализации в релейном шкафу КРУ. При замыкании контактов 46 (из цепи управления выключателем) или 47 (цепь выхода пускового устройства) конденсатор 42 разряжается на управляющий электрод тиристора 25, последний, открываясь, разряжает конденсатор 34 на индуктор 37 исполнительного устройства.

Конструктивно индуктор выполнен трехслойным (фиг. 3). Якорь исполнительного устройства выполнен из дюралюминия. Выводы индуктора осуществляются коаксиальным кабелем.

Датчики тока 21 и 22 выполнены в виде пояски Роговского с усилителем и разделительным трансформатором.

Проведенные испытания устройств АВР показали, что время перерыва на базе выключателей не превышает 0,084 с.

Таким образом, указанное быстродействие АВР достигнуто за счет применения блоков ускорения отключения вводных выключателей вместо электромагнитов отключения и использования замыкателей, механически связанных с блоками отключения выключателей, представляющих собой защелки отключения приводов этих выключателей.

Повышение надежности устройства АВР достигается за счет выдачи сигнала на включение секционного выключателя через замыкатели только после срабатывания блока ускорения отключения и сбита защелки отключения привода вводного выключателя; быстрого отключения секционного выключателя при отказе привода вводных выключателей при их отключении; повышения помехоустойчивости пускового блока путем размещения его в удалении от коммутационных аппаратов.

Формула изобретения

1. Устройство автоматического включения резерва, содержащее основной и резервный источники питания, вводные выключатели

с блоками отключения, шины подстанции, секционированные разъединителем и выключателем, снабженным блоком ускорения включения, выполненным в виде накопителя энергии и катушки индукционно-динамической системы, и пусковой блок, подключенный ко вторичным обмоткам трансформатора напряжения и тока первой и второй секций шин подстанции, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия и надежности, в него дополнительно введены два блока ускорения отключения вводных выключателей, блок ускорения отключения секционного выключателя, два замыкателя, замыкающий блок-контакт секционного выключателя, два датчика тока, два логических элемента 2И, логический элемент 2ИЛИ и два элемента задержки сигнала, причем выходы блоков ускорения отключения вводных выключателей связаны с замыкателями и блоками отключения вводных выключателей, а входы подключены соответственно к первому и второму выходу пускового блока, замыкатели соединены параллельно и подключены с одной стороны к третьему выходу пускового устройства, а с другой — к входу блока ускорения включения секционного

выключателя, выход которого связан с блоком включения этого выключателя, первый и второй датчики тока подключены соответственно к первым входам первого и второго логических элементов 2И, вторые входы которых соединены с выходами первого и второго элементов задержки соответственно, выходы логических элементов 2И соединены соответственно с первым и со вторым входом логического элемента 2ИЛИ, выход которого подключен через замыкающий блок-контакт секционного выключателя к входу блока ускорения отключения секционного выключателя, выход которого связан с блоком отключения этого выключателя, входы первого и второго элементов задержки соединены соответственно с первым и вторым выходами пускового блока.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что замыкатели механически связаны с блоками отключения вводных выключателей, представляющих собой защелки отключения приводов этих выключателей.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что, с целью повышения помехоустойчивости, пусковой блок удален от коммутационных аппаратов.

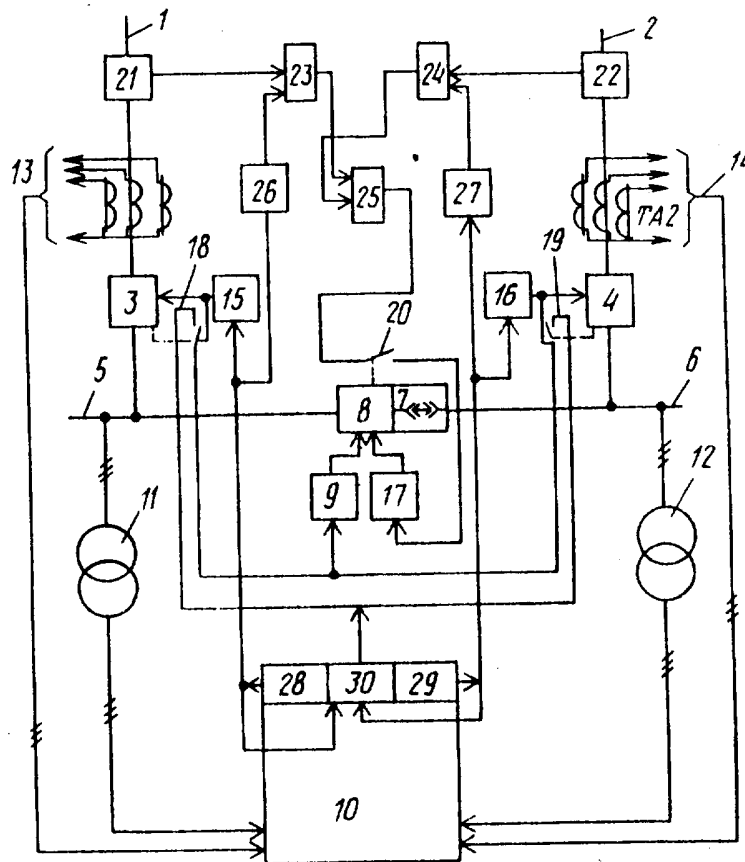
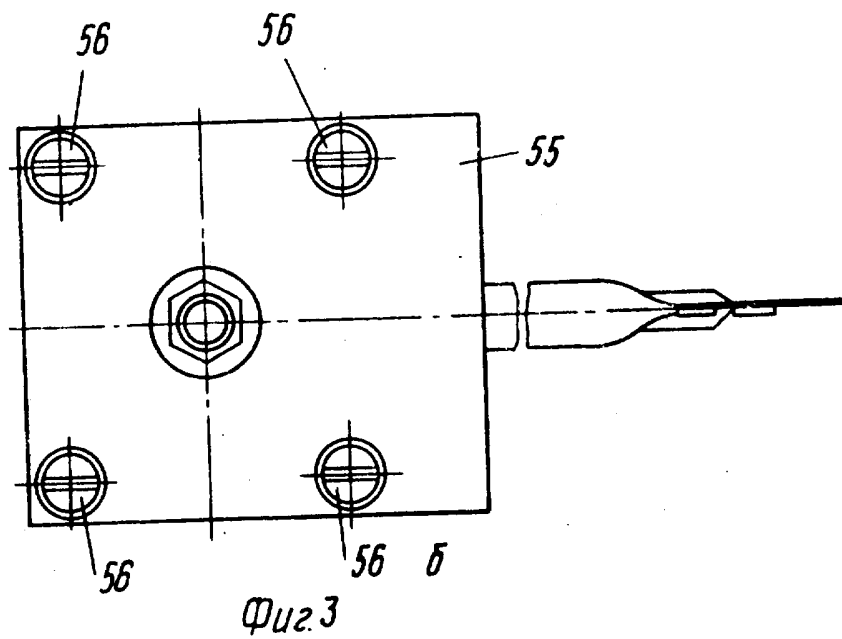
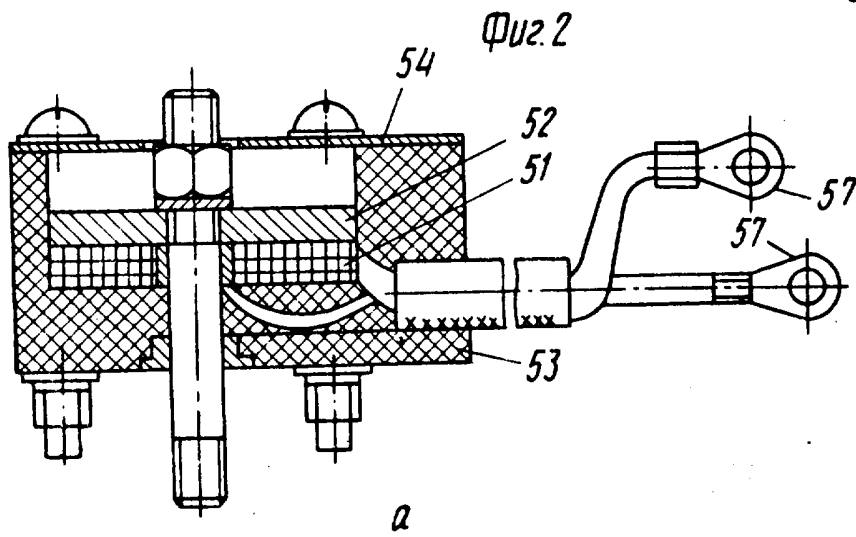
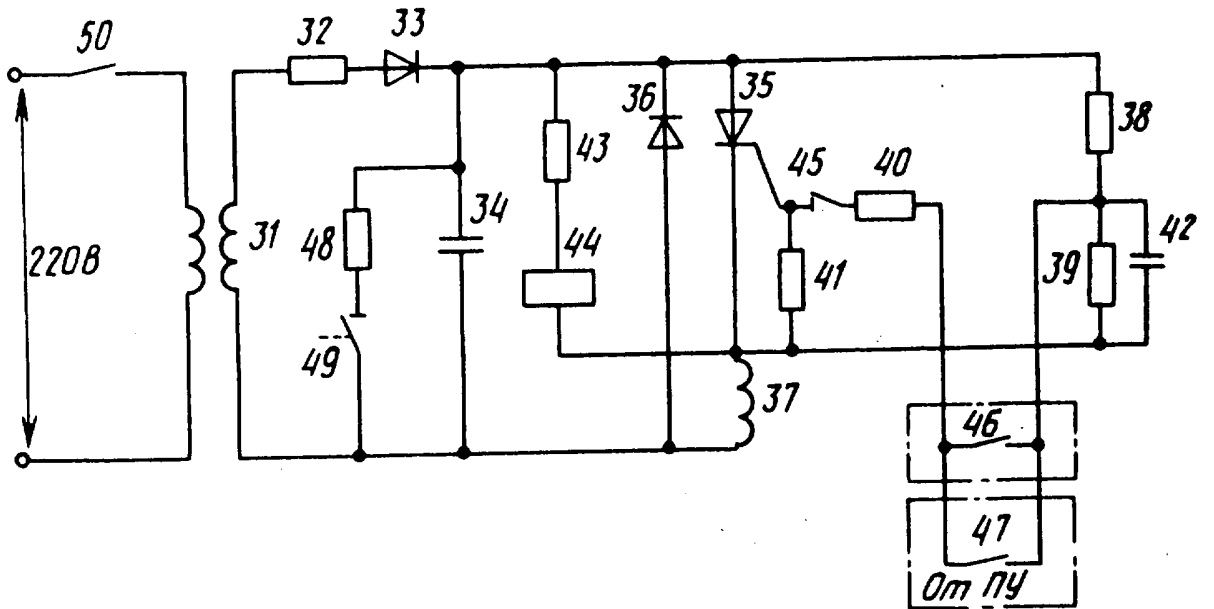
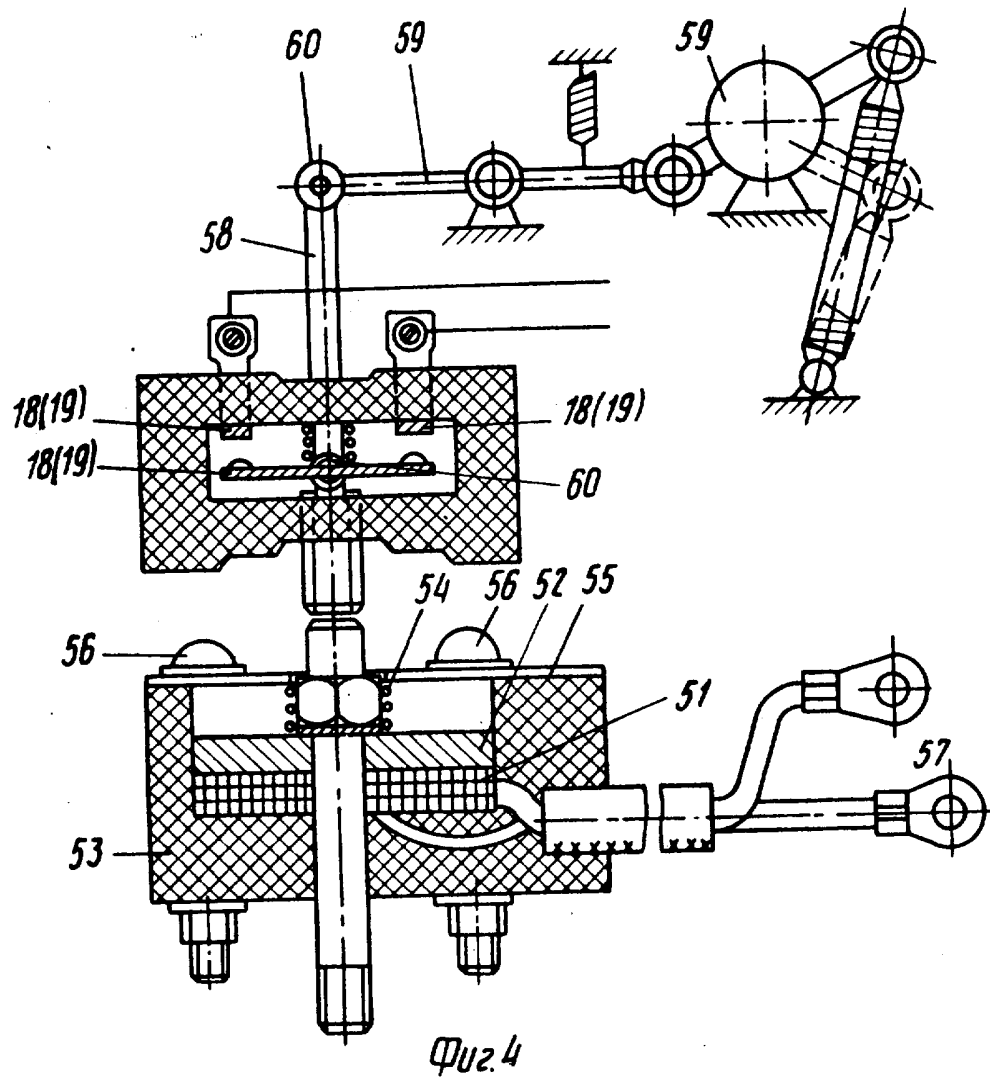


Fig. 1





Редактор Н. Каменская Составитель Н. Пантелева Корректор М. Максимишенец
 Техред М. Моргентал

Заказ 2755 Тираж 325 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101