



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 21.04.78 (21) 2633591/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.02.80. Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 15.02.80

(11) 716111

(51) М. Кл.²

H 02 J 7/34
H 02 J 1/04

(53) УДК 629.73:621.
.313 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г.А.Сакулин, В.В.Иващенко и А.И.Давыдов

(71) Заявитель

(54) СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Изобретение относится к электро-
технической промышленности и может
быть использовано в многоканальных
системах электроснабжения постоянным
током, преимущественно в энергосис-
темах для авиации.

Известны системы энергоснабжения
с независимыми каналами. Одна из
известных систем содержит два гене-
ратора постоянного тока типа ТСП
с самовозбуждением, регуляторы напря-
жения, сборные шины и аккумуляторы.
Для защиты источников от коротких
замыканий на нагрузке устанавливают
предохранители [1].

Однако при коротком замыкании на
линии из-за снижения напряжения
генератора ток короткого замыкания
может оказаться недостаточным для
перегорания предохранителя, или
потребуется значительное время для
его перегорания. В результате этого
другие потребители значительное
время будут обесточены. Указанный
недостаток снижает надежность всей
энергосистемы.

Известна также энергосистема
постоянного тока, содержащая два
канала, в которой для защиты от

коротких замыканий использованы
трансформаторы тока, которые через
реле воздействуют на контакторы,
отключающие генератор от поврежден-
ной линии [2].

Недостатком известной системы
является необходимость установки
большого количества специальных тран-
сформаторов, реагирующих на переход-
ный процесс в цепи постоянного тока,
и специальных контакторов с блоки-
ровкой, что усложняет систему, уве-
личивает ее массу и стоимость.

Наиболее близким по технической
сущности и достигаемому результату
к изобретению является система энер-
госнабжения постоянного тока, содер-
жащая два независимых канала, каждый
из которых содержит генератор по-
стоянного тока с самовозбуждением,
регулятор напряжения с измерительным
органом, входом соединенным с шинами
постоянного тока генератора, а вы-
ходом - к входу усилителя мощности,
выход которого соединен с обмоткой
возбуждения генератора, распреде-
лительную шину, подключенную через
дифференциально-минимальное реле к
генератору, и аккумуляторную батарею,

соединенную через контактор с распределительной шиной [3].

Недостатком известной системы является то, что при коротком замыкании во внешней цепи одного из каналов вследствие импульсной работы устройств подключения источников энергоэнергии к бортсети, контактора включения аккумулятора и дифференциально-минимального реле, время срабатывания устройства максимально-токовой защиты потребителя, в течение которого все потребители данного канала полностью обесточены, может достигать единиц и десятков секунд. Кроме того, вследствие импульсной работы возможно сваривание контактов контактора включения аккумулятора и силового контактора дифференциально-минимального реле. В случае, если напряжение при коротком замыкании окажется достаточным для удержания контактора ДМР во включенном состоянии, мощность, отбираемая от генератора с самовозбуждением, мала. Величина установившегося тока короткого замыкания определяется при отсутствии потока возбуждения величиной магнитного потока остаточного магнетизма и частотой вращения и обычно близка к номинальному току генератора. Вследствие этого время срабатывания устройства максимально-токовой защиты потребителя имеет большую величину.

При коротком замыкании на распределительной шине одного из каналов работа системы аналогична описанной выше в течение всего времени короткого замыкания. Источники работают на короткое замыкание длительное время, что приводит к выходу из строя и возникновению условий пожара на самолете.

Целью изобретения является повышение надежности работы системы.

Поставленная цель достигается тем, что в каждый канал введены реле времени, датчик частоты и элементы НЕ, И, ИЛИ, причем первый вход каждого элемента И соединен через элемент НЕ с распределительной шиной данного канала, второй вход подключен к распределительной шине другого канала, а третий вход соединен с датчиком частоты данного канала, выход элемента И в каждом канале через реле времени соединен с входом дифференциально-минимального реле, контактором аккумуляторной батареи и одним входом элемента ИЛИ, второй вход которого подключен к выходу генератора, а выход элемента ИЛИ соединен с входом усилителя мощности регулятора напряжения того же канала.

На чертеже представлена блок-схема системы энергоснабжения постоянного тока.

Система содержит генераторы 1-2 постоянного тока, дифференциально-минимальные реле 3-4, распределительные шины 5-6, контакторы 7-8 аккумуляторных батарей 9-10, регуляторы 11-12 напряжения генератора с измерительными органами 13-14, реле 15-16 времени, логические элементы И 17-18, элементы НЕ 19-20, элементы ИЛИ 21-22.

10 Работа энергосистемы происходит следующим образом.

В нормальном режиме работы потребители каждого канала получают питание от собственной распределительной шины 5 (6), к которой подключен генератор 1 (2) и аккумуляторная батарея 9 (10), работающая в буферном режиме. Регулятор напряжения 11 (12) каждого канала получает питание с выхода элемента ИЛИ 21 (22) в виде напряжения собственного генератора 1 (2), поступающего на один из входов элемента ИЛИ, и поддерживает напряжение генератора своего канала на заданном уровне. При наличии номинального напряжения на распределительных шинах 5-6 обоих каналов сигналы с выхода элементов И 17-18 отсутствуют, поскольку отсутствуют сигналы с выхода элементов НЕ 19-20. Реле 15-16 времени не запущены и сигналов на их выходах нет.

При возникновении короткого замыкания, например, в точке А, на фидере одного из потребителей, напряжение на распределительной шине 5 снижается практически до нуля. На выходе элемента 19 НЕ, а следовательно, и элемента 17 И появляется сигнал, запускающий реле 15 времени, на выходе которого выдается сигнал в виде напряжения с исправного канала. Данный сигнал поступает на вход ДМР 3 и контактор 7 аккумуляторной батареи и удерживает их контакты в замкнутом состоянии. Этот же сигнал поступает на второй вход элемента ИЛИ 21. Регулятор 11 напряжения генератора 1 получает питание в виде напряжения исправного канала с выхода элемента ИЛИ. Измерительный орган 13 регулятора 11 напряжения выдает сигнал в регулятор о пониженном напряжении на генераторе. Регулятор 11 напряжения, отрабатывая этот сигнал, увеличивает ток возбуждения до максимально возможного. Ток короткого замыкания генератора 1 резко возрастает.

Значительное увеличение тока короткого замыкания генератора постоянного тока и исключение импульсной работы устройств подключения аккумулятора и генератора к бортсети приводит к сокращению времени срабатывания защиты.

После срабатывания плавкого предохранителя в аварийной фидере

неисправного канала напряжения на распределительной шине 5 восстанавливается. Сигнал с выхода элемента НЕ 19 исчезает, элементы системы возвращаются в исходное состояние. При коротком замыкании в точке В на распределительной шине одного из каналов управление ДМР 3 контактором 7, включение аккумуляторной батареи и регулятором 11 напряжения осуществляется аналогично указанному выше. Если в течение заданной выдержки времени короткое замыкание не устранено, сигнал с выхода реле 15 времени снижается, выход элемента ИЛИ 21 обесточивается, что приводит к развозбуждению генератора 1 и отключению его от бортовой дифференциально-минимального реле 3.

Наличие сигнала с датчика частоты вращения генератора на одном из входов элемента И 17(18) необходимо, чтобы не запитать обмотку возбуждения отключенного канала.

Как показали испытания, построение системы электроснабжения по схеме позволяет повысить надежность системы электроснабжения, обеспечивая надежное селективное отключение поврежденных участков распределительной сети и исключение выхода из строя генератора и регулирующей аппаратуры.

Формула изобретения

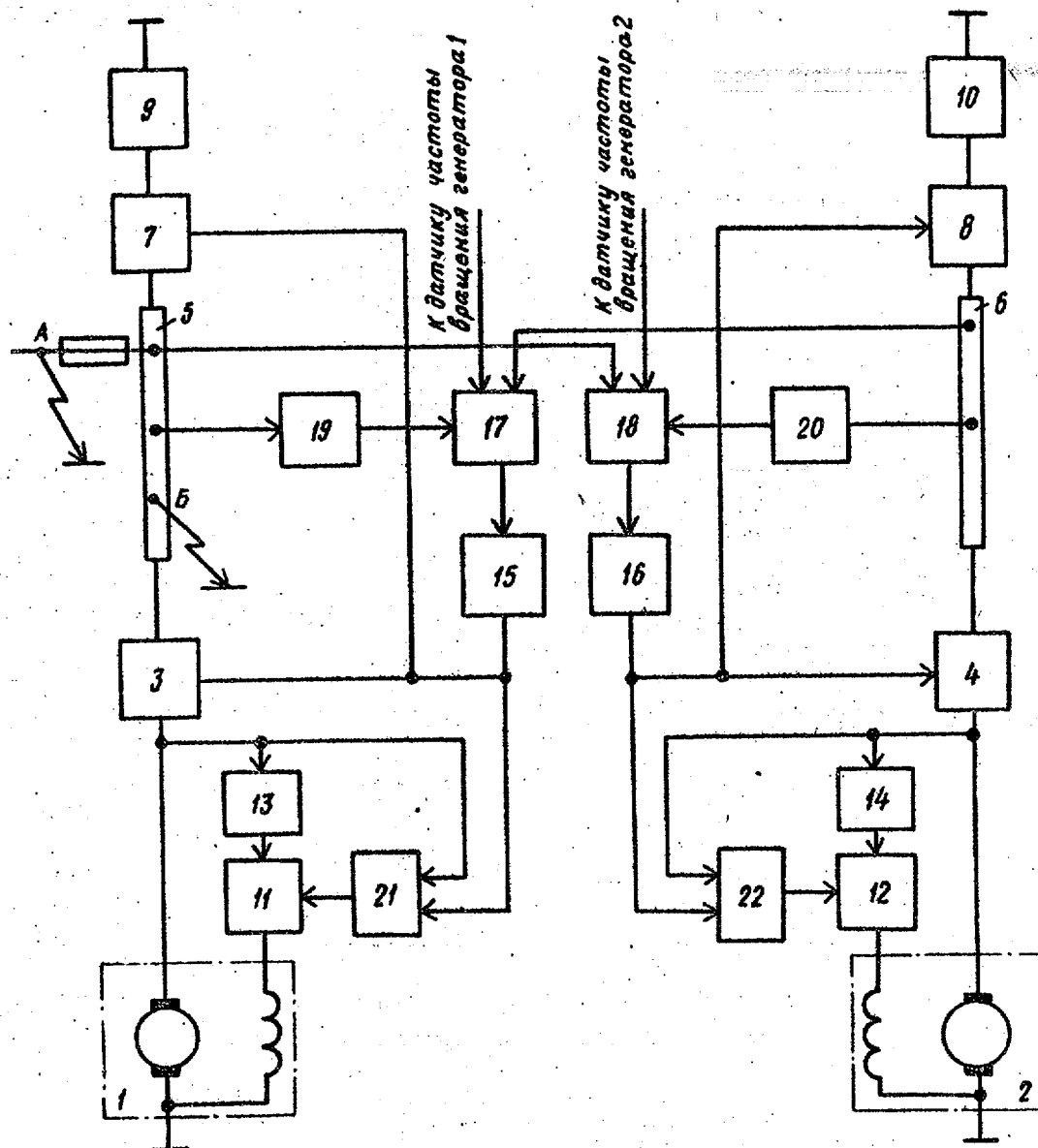
Система электроснабжения постоянного тока, содержащая два независимых канала, каждый из которых содержит генератор постоянного тока с самовозбуждением, регулятор напряжения с измерительным органом, входом включенным к шинам постоянного тока

Генератора, а выходом - к входу усилителя мощности, выход которого соединен с обмоткой возбуждения генератора, распределительную шину, включенную через дифференциально-минимальное реле к генератору, и аккумуляторную батарею, соединенную через контактор с распределительной шиной, от которой, что, с целью повышения надежности, в каждый канал введены реле времени, датчик частоты и элементы НЕ, И, ИЛИ; причем первый вход каждого элемента И соединен через элемент НЕ с распределительной шиной данного канала, второй вход подключен к распределительной шине другого канала, а третий вход соединен с датчиком частоты данного канала, выход элемента И в каждом канале через реле времени соединен с входом дифференциально-минимального реле, контактором, аккумуляторной батареей и одним входом элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом генератора, а выход элемента ИЛИ соединен с входом усилителя мощности регулятора напряжения того же канала.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

- 30 1. Власов Г.Д., Проектирование систем электроснабжения летательных аппаратов, М., "Машиностроение", 1967, с.177, рис.5.1.
- 35 2. Морозовский В.Т. и др., Системы электроснабжения летательных аппаратов, М., "Машиностроение", 1973, с.374, рис.16.16.
- 40 3. Власов Г.Д., Проектирование систем электроснабжения летательных аппаратов, М., "Машиностроение", 1967, с.182, рис.5.4.



Редактор Ю.Челюканов

Составитель А.Лебедев
Техред Л.Алферова

Корректор Н.Стец

Заказ 9539/46

Тираж 783

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4