



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 936366

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 28.07.80 (21) 2967306/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.06.82. Бюллетень № 22

Дата опубликования описания 15.06.82

(51) М. Кл.³

H 02 P 13/30

(53) УДК 621.316.
.722.1
(088.8)

(72) Автор
изобретения

А. В. Карасев

(71) Заявитель

Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Изобретение относится к электротехнике, в частности преобразовательной технике, и может быть использовано, например, в тиристорных, транзисторно-диодных или других полностью управляемых устройствах ключевого типа, осуществляющих импульсное регулирование напряжения на первичной стороне трансформатора.

Известен способ управления преобразователем переменного напряжения, путем импульсной или амплитудно-импульсной модуляции питающего напряжения с помощью ключевых и вспомогательных элементов и системы управления [1].

Недостатком этого способа является инерционность.

Наиболее близким предлагаемому является способ управления преобразователем переменного напряжения путем амплитудно-импульсной модуляции входного напряжения переключателями, связанными с первичной обмоткой трансформатора, по которому контролируют пара-

метр, характеризующий степень намагничивания трансформатора и, в соответствии с его значением, корректируют время включенного состояния переключателей [2].

К недостаткам известных способов относятся их инерционность и неработоспособность; т.е. низкая надежность.

Цель изобретения - повышение надежности и быстродействия регулирования.

Поставленная цель достигается тем, что в известном способе состояние переключателей меняют путем искусственного включения соответствующих ключей переключателя в момент равенства параметра, характеризующего степень намагничивания трансформатора наперед заданной величине, при этом, при переводе переключателей в состояние, соответствующее более низкому уровню выходного напряжения, в качестве наперед заданной величины используют разность между максимально допустимым значением параметра, характеризующего степень намаг-

ничивания трансформатора и значением вольтсекундного интервала от модулированного напряжения для промежутка времени с момента изменения состояния переключателя до конца этого полупериода, определенного заранее для всех возможных моментов перехода по известному значению питающего напряжения и параметрам импульсной модуляции, а при переводе ключей в состояние, соответствующее нулевому значению выходного напряжения, в качестве наперед заданной величины используют максимально допустимое значение параметра, характеризующего степень насыщения трансформатора.

На фиг. 1 приведены временные диаграммы, поясняющие способ; на фиг. 2 — блок-схема устройства.

Позиции 1–5 (фиг. 1) соответствуют диаграммам импульсной модуляции, 6–11 — амплитудно-импульсной. На фиг. 1 показаны кривая 1 питающего напряжения, кривые 2, 6 и 7 сигнала, характеризующего параметры нагрузки; кривые 3 и 8 сигнала, характеризующего степень намагничивания трансформатора; кривые 4 и 10 контролируемого параметра; кривые 5 и 11 напряжения на трансформаторе; кривая 9 заданной величины.

Блок-схема содержит источник питания 12, переключатель 13, трансформатор 14, нагрузку 15, блок контроля параметров нагрузки 16, блок задания режима нагрузки 17, блок формирования управляющего сигнала 18, блок формирования вида модуляции 19, блок формирования сигнала перехода на более высокий уровень напряжения 20, блок формирования сигнала перехода на более низкий уровень напряжения 21, блок контроля степени намагничивания трансформатора 22, блок задания ограничивающих величин 23, блок сравнения 24.

Пример. Рассмотрим реализацию предлагаемого способа в однофазном регуляторе переменного напряжения (фиг. 2) при импульсной и амплитудно-импульсной модуляции.

Напряжение питания модулируется переключателем в соответствии с алгоритмом управления 2, 6 и 7, вырабатываемым контуром контроля параметров нагрузки. Если при этом степень намагничивания трансформатора или трансформаторов, питаемых от модулированного напряжения 5 и 11 и, характеризуемая одним из параметров, например, индукцией, напряженностью, магнитным пото-

ком, намагничивающим током и т.п.

(4, 10) или пропорциональный этим параметрам вольт-секундный интеграл, не превышает наперед заданных величин (штриховая линия на фиг. 1.4 и фиг. 1.9), то вид модуляции целиком и полностью определяется кривыми 2, 6 и 7. В противном случае, в момент равенства контролируемых параметров (4, 10) и заданных величин, контуром контроля (блоки 12, 13 и 14, фиг. 2) вырабатывается сигнал 3 и 8, воздействующий на исполнительный орган, и значение модулируемого напряжения уменьшается. Если при этом напряжение становится равным нулю (фиг. 1.5), то увеличение степени намагничивания стали трансформатора прекращается, т.е. предотвращается режим глубокого насыщения и возрастания намагничивающего тока, вызывающего токовые перегрузки элементов исполнительного органа. В этом случае ограничение может производиться на уровне максимально допустимого значения измеряемого параметра. Аналогично при смене полярности модулируемого напряжения, которая приводит к уменьшению степени намагничивания. Однако если реализуется амплитудно-импульсная модуляция, то переход к нулевому значению не целесообразен, так как он связан со значительными искажениями напряжений и токов и ухудшением энергетических показателей. В этом случае можно осуществить переход к меньшему значению напряжения, т.е. уменьшить скорость изменения степени намагничивания, учитывая при этом дополнительную величину перенамагничивания ΔB при более низком значении напряжения. Величина ΔB определяется вольт-секундным интегралом от модулированного напряжения с момента перехода до конца полупериода. Очевидно, что чем больше интервал времени с момента перехода до конца полупериода, тем больше величина ΔB . Величина этого интеграла для любого момента перехода может быть вычислена заранее по известному значению питающего напряжения ввиду модуляции и заложена в систему управления в аналоговой или цифровой форме, а может вычисляться в каждом полупериоде модуляции, например, путем интегрирования питающего напряжения.

Естественным требованием к исполнительному органу, реализующему данный способ является его полная управляемость, т.е. в случае применения тиристорных

ключей необходимо наличие узла принудительной коммутации.

Реализация предлагаемого способа позволяет получить регулирующее и преобразующее устройства, работающее без токовых перегрузок, связанных с насыщением стали трансформаторов, питаемых от них. При этом быстродействие регулирования останется максимально возможным. Способ позволяет предотвратить насыщение независимо от вида причин, приводящих к нему, а именно в режимах пуска, динамики, действия факторов несимметрии, сбоев системы управления, провалов сети, что позволяет шире внедрять подобные устройства в производство.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ управления преобразователем переменного напряжения путем амплитудно-импульсной модуляции входного напряжения переключателями, связанными с первичной обмоткой трансформатора, по которому контролируют параметр, характеризующий степень намагничивания трансформатора, в соответствии с его значением корректируют время включенного состояния переключателей, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и быстродействия состояния переключателей меняют путем искусственного включения соответствующих

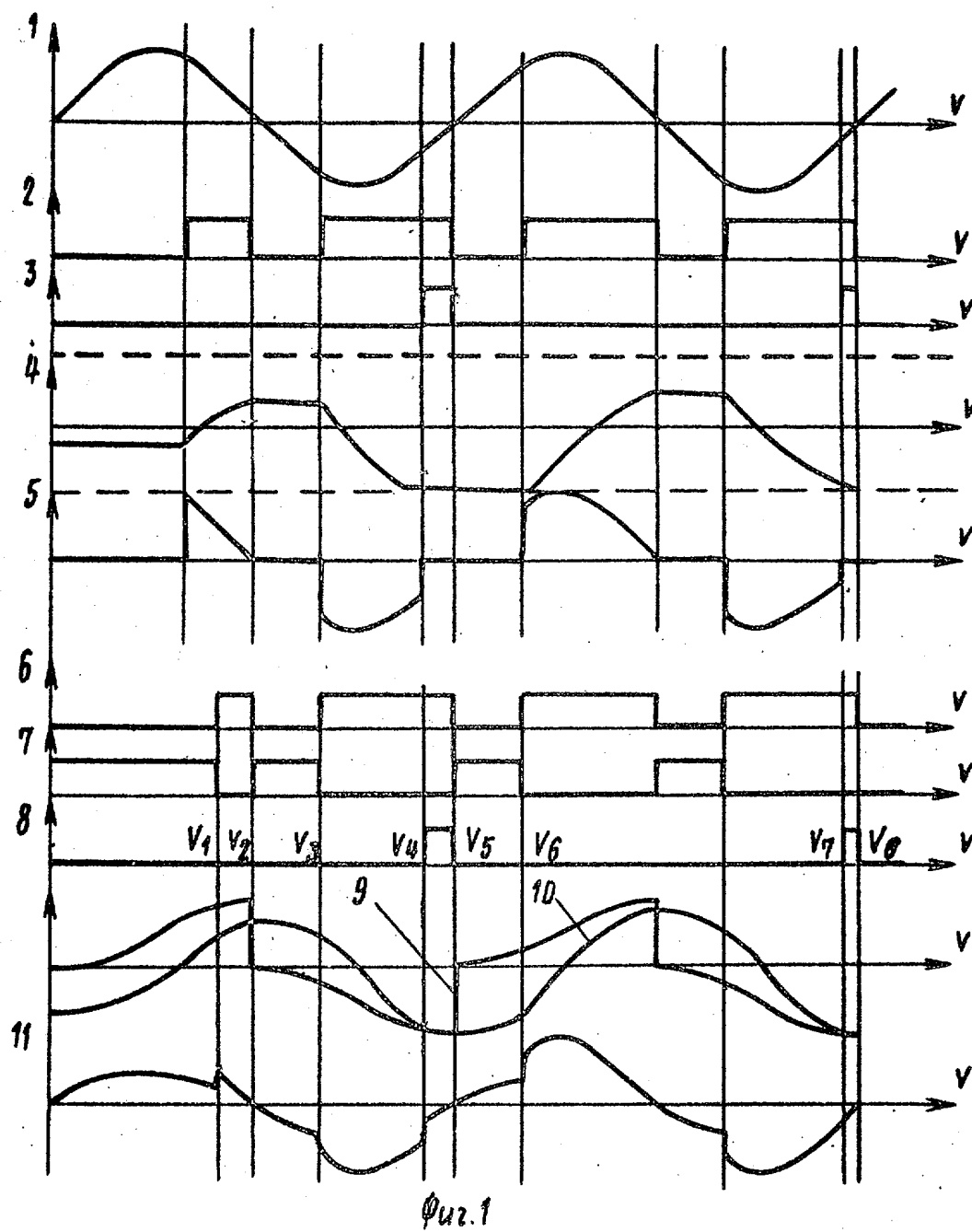
ключей переключателя в момент равенства параметра, характеризующего степень намагничивания трансформатора наперед заданной величине, при этом, при переводе переключателей в состояние, соответствующее более низкому уровню выходного напряжения, в качестве наперед заданной величины используют разность между максимально допустимым значением параметра, характеризующего степень намагничивания трансформатора, и значением вольт-секундного интеграла от модулированного напряжения для промежутка времени с момента изменения состояния переключателя до конца этого полупериода, определенного заранее для всех возможных моментов перехода по известному значению питающего напряжения и параметрам импульсной модуляции, а при переводе ключей в состояние, соответствующее нулевому значению выходного напряжения, в качестве наперед заданной величины используют максимально допустимое значение параметра, характеризующего степень насыщения трансформатора.

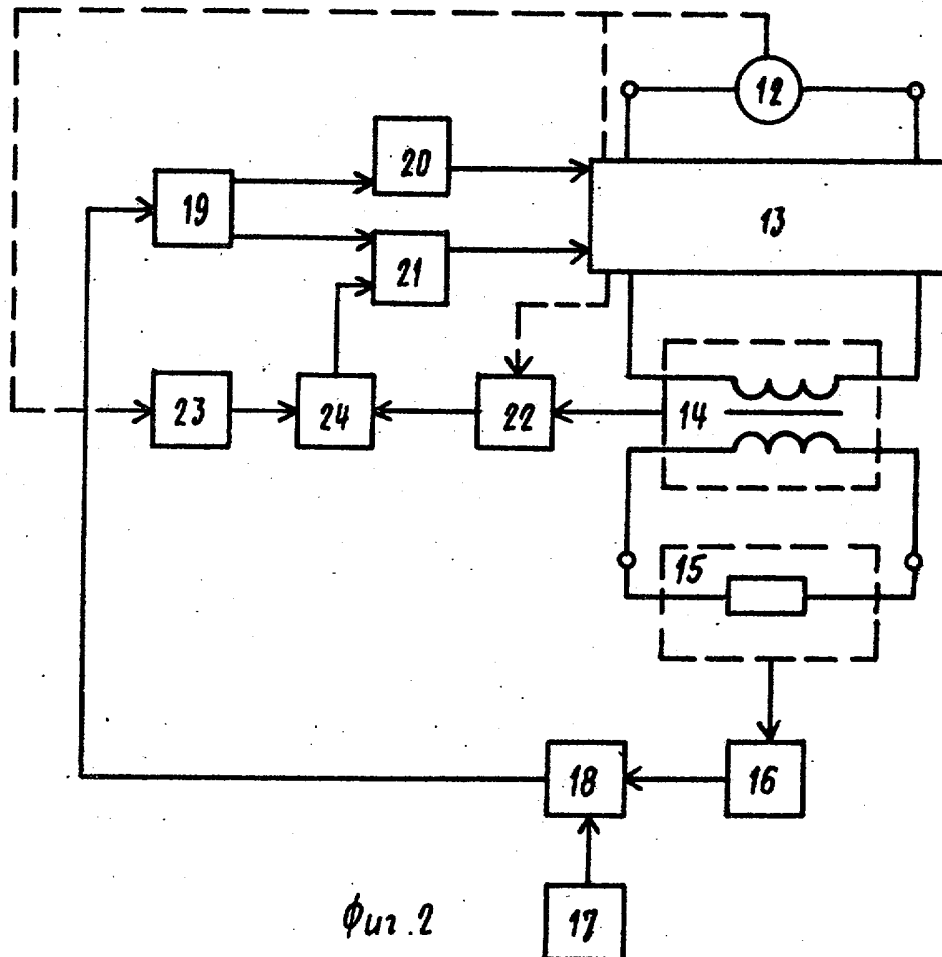
Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Гельман М. В., Лохов С. В.; Тирсторные регуляторы переменного напряжения. М., "Энергия", 1975, с. 4-10.

2. Авторское свидетельство СССР № 692054, кл. Н 02 Р 13/16, 1976.





Составитель И. Головинова
 Редактор Л. Авраменко Техред И. Гайду, Корректор М. Пожо
 Заказ 4253/73 Тираж 721 Подписное
 ВНИИПИ 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