



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 10.11.78 (21) 2684826/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.09.80, Бюллетень № 34

Дата опубликования описания 18.09.80

(11) 764096

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

И 02 Р 13/18

(53) УДК 621.314.  
.26 088.8

(72) Авторы  
изобретения

В. П. Беляев, Г. И. Гульков и В. Г. Сидоров

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

(54) СПОСОБ ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЙ МОДУЛЯЦИИ ВЫХОДНОГО  
НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1

Изобретение относится к преобразовательной технике, в частности к способам формирования тиристорными регуляторами выходного напряжения при параметрическом его регулировании.

Известен способ широтно-импульсной модуляции выходного напряжения переменного тока, состоящий в том, что формируют импульс, расположенный симметрично относительно максимума входного синусоидального напряжения, причем фронты импульса изменяют в течение полупериода относительно своего центра симметрии [1].

Недостаток этого способа - пониженный коэффициент мощности преобразователя.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ широтно-импульсной модуляции выходного напряжения переменного тока, состоящий в том, что формируют на каждом его полупериоде импульсы из напряжения сети переменного тока [2].

Известный способ имеет пониженный коэффициент мощности из-за того, что имеется некачественный гармонический состав, поскольку импульсы

2

напряжения располагаются произвольно в полупериоде, то создается несимметричная трехфазная система напряжений.

Цель изобретения - улучшение энергетических показателей.

Указанная цель достигается тем, что в каждом полупериоде трехфазной системы напряжений переменного тока выбирают центры импульсов, относительно которых в одну и другую сторону изменяют положения их фронтов, причем центры отстоят друг от друга на расстоянии  $\frac{\pi}{m}$ , где  $m = 3, 6, 9, 12, \dots$  целое число импульсов в полупериоде, а первый центр располагается в точке  $\frac{\pi}{2m}$  от начала полупериода.

Кроме того, количество импульсов в каждом полупериоде трехфазной системы напряжений выбирают из соотношения  $n = 2 \cdot m, k \pm 1$ , где  $k = 1, 2, 3, 4, \dots$ , а  $n$  - номер выбранной гармоники.

На чертеже приведены эпюры напряжений, поясняющие предлагаемый способ широтно-импульсной модуляции напряжения, где  $U_c$  - напряжение питающей сети,  $\alpha$  - угол регулирования величины выходного напряжения,  $T_1$  - расстояние первого центра импульса

от начала синусоиды,  $T_{и}$  - расстояние между центрами импульсов.

Для формирования симметричной трехфазной системы выходного напряжения число импульсов в каждом полупериоде и в каждой фазе должно быть одинаковым. Начальные и конечные фронты этих импульсов должны совпадать для нормальной работы трехфазной системы напряжений в устройствах без нулевого провода. Импульсы напряжения во всех полупериодах трехфазной системы должны располагаться одинаково. Этим условиям удовлетворяет то обстоятельство, что импульсы имеют центры, которые располагают относительно друг друга на расстоянии  $T_{и} = \pi/m$ , где  $m$  - число импульсов, а первый импульс в любом полупериоде трехфазной системы отодвигают на расстояние  $T_1 = \pi/2m$  от начала полупериода. Ширину импульсов варьруют относительно центров согласно изменению угла  $\alpha$  по любому закону.

Сопоставив результаты вычислений для различных целых чисел импульсов  $m$  и разных номеров гармоник  $n$ , можно установить, что между ними существует следующая связь  $n \approx 2m \cdot k \pm 1$ , где  $k = 1, 2, 3, 4, \dots$ . Здесь  $n$  номер желаемой гармоники, присутствующей в промодулированном напряжении. Например, если в напряжении допускаются присутствие 5, 7, 11, 13 и т. д. гармоники, то число импульсов, из которых формируется напряжение, следует взять  $m = 3$ . Если допускаются 11, 13, 23, 25 и т. д. гармоники, то следует выбрать  $m = 6$ , и т. д.

Следовательно, предлагаемый способ широтно-импульсной модуляции переменного напряжения осуществляет подавление определенных гармоник, чем улучшает гармонический состав напряжения и энергетические показа-

тели, а также формирует симметричную трехфазную систему, как для фазных, так и для линейных напряжений.

#### Формула изобретения

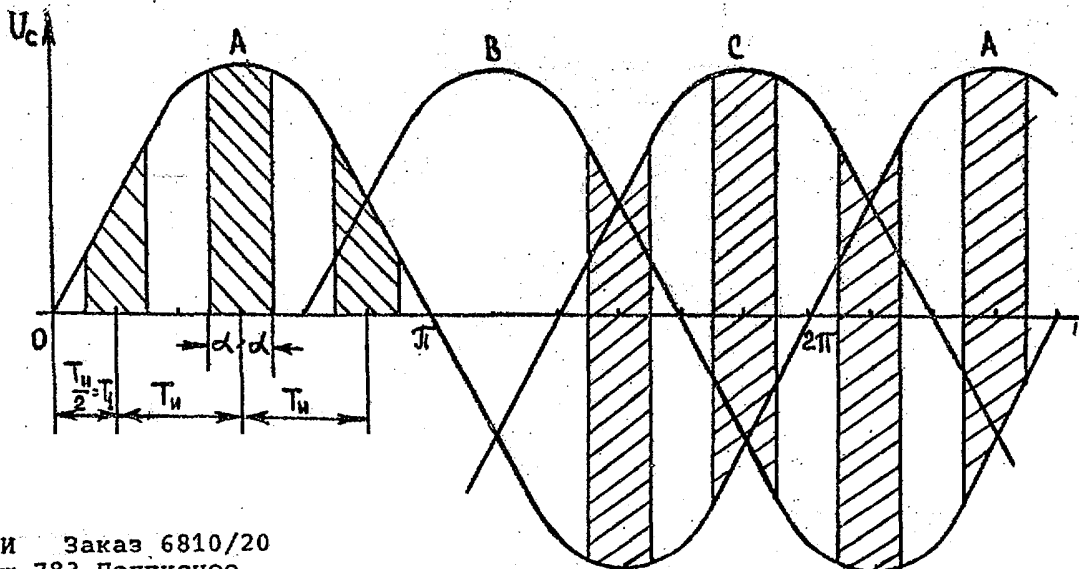
1. Способ широтно-импульсной модуляции выходного напряжения переменного тока, состоящий в том, что формируют на каждом его полупериоде импульсы из напряжения сети переменного тока, отличающийся тем, что, с целью улучшения энергетических показателей, на каждом полупериоде этой системы выбирают центры импульсов, относительно которых в одну и другую сторону изменяют положения их фронтов, причем центры отстоят друг от друга на расстоянии  $\pi/m$ , где  $m = 3, 6, 9, 12, \dots$  - целое число импульсов в полупериоде, а первый центр располагают в точке  $\pi/2m$  от начала полупериода.

2. Способ по п. 1, отличающийся и с тем, что количество импульсов в каждом полупериоде трехфазной системы напряжений получают из соотношения  $n = 2 \cdot m \cdot k \pm 1$ , где  $k = 1, 2, 3, 4, \dots$ , а  $n$  - номер выбранной гармоники.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Экспресс-информация. Автоматизированный электропривод, электро-технология, электроснабжение, силовая преобразовательная техника. 1977, № 35, с. 22-34.

2. Расчет статических характеристик асинхронного привода с широтно-импульсными преобразователями в статорных цепях. - "Электротехническая промышленность", сер. "Электропривод", 1978, № 4.



ВНИИПИ Заказ 6810/20  
Тираж 783 Подписное

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