



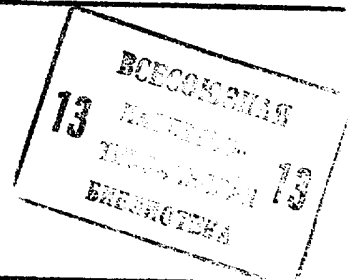
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1170567** **A**

(51)4 Н 02 М 5/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

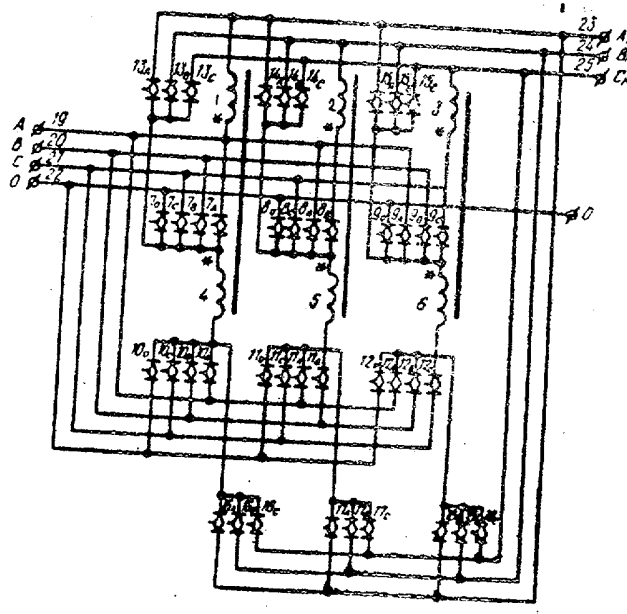


(21) 3563241/24-07
(22) 11.03.83
(46) 30.07.85. Бюл. № 28
(72) А.И. Игнайкин и В.А. Новский
(71) Вологодский политехнический институт и Институт электродинамики АН УССР

(53) 621.314.2(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 478289, кл. G 05 F 1/28, 1975.

Авторское свидетельство СССР № 752275, кл. G 05 F 1/22, 1977.
(54) (57) РЕГУЛИРУЕМЫЙ m -ФАЗНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПЕРЕМЕННОЕ, содержащий вольтодобавочный трансформатор с m первичными и m вторичными обмотками,

вторичные обмотки которого пофазно включены между входными и выходными выводами устройства, а каждый вывод каждой первичной обмотки соединен через соответствующий двунаправленный тиристорный ключ с каждым входным выводом, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона и увеличения числа ступеней регулирования, введено $2m$ дополнительных двунаправленных тиристорных ключей, при этом каждый вывод каждой первичной обмотки вольтодобавочного трансформатора соединен через соответствующий дополнительный двунаправленный тиристорный ключ с каждым выходным выводом.



09 **SU** (11) **1170567** **A**

Изобретение относится к электротехнике, в частности к преобразовательной технике и может быть использовано, например, в устройствах электропитания.

Цель изобретения - расширение диапазона и увеличение числа ступеней регулирования.

На чертеже представлена электрическая схема устройства для трехфазной сети.

Устройство содержит вторичные 1-3 и первичные 4-6 обмотки вольтодобавочного трансформатора, двуправленные тиристорные ключи $7_0, 7_A, 7_B, 7_C - 12_0, 12_A, 12_B, 12_C$, связанные с входными выводами фаз А, В, С, 0 выводом соответственно, двуправленные тиристорные ключи $13_A, 13_B, 13_C - 18_A, 18_B, 18_C$, связанные с выходными выводами фаз А, В, С соответственно, входные и выходные выводы 19-22 и 23-25, причем нулевой вывод 22 является одновременно входным и выходным.

Устройство работает следующим образом.

При максимальном повышении напряжения сети включаются тиристорные ключи $7_A, 10_C, 8_B, 11_A, 9_C, 12_B$. При этом первичные обмотки вольтодобавочного трансформатора подключаются встречно на входное линейное напряжение, отличное от номинального значения, к выводам 19-21, в результате чего к выходным выводам прилагается напряжение

$$U_1 = U_c \left(1 - \frac{3}{2 k_t}\right),$$

где U_c - напряжение фазное сети,
 U_1 - напряжение вторичной обмотки вольтодобавочного трансформатора при включении первичных обмоток трансформатора на номинальное фазное напряжение;

k_t - коэффициент трансформации.

Для получения режима работы на второй ступени включаются тиристорные группы $13_C, 16_A, 14_A, 17_B, 15_B, 18_C$, первичные обмотки подключаются встречно на выходное линейное напряжение к выводам 23-25. При этом к выходным выводам прилагается напряжение

$$U_2 = \frac{U_c \cdot k_t}{k_t + 3/2}$$

Работа устройства на третьей ступени происходит при включении тиристорных $7_0, 10_A, 8_0, 11_B, 9_0, 12_C$. При этом первичные обмотки трансформатора включаются встречно на входное фазное напряжение сети

$$U_3 = U_c \left(1 - \frac{1}{k_t}\right).$$

При включении тиристорных ключей $13_A, 10_0, 14_B, 11_0, 15_C, 12_0$ первичные обмотки включаются встречно на выходное фазное напряжение. Величина напряжения на выходных выводах равна

$$U_4 = \frac{U_c \cdot k_t}{k_t + 1/2}.$$

Для получения 5-й ступени регулирования напряжения первичные обмотки трансформатора включаются встречно на входное фазное напряжение другой фазы. При этом подаются импульсы управления на тиристорные группы $7_0, 10_C, 8_0, 11_A, 9_0, 12_B$. Выходное напряжение U_5 определяется

$$U_5 = U_c \left(1 - \frac{1}{2 k_t}\right)$$

При включении тиристорных ключей $13_C, 10_0, 14_A, 11_0, 15_B, 12_0$ устройство работает на 6-й ступени. При этой первичные обмотки включаются встречно на выходное фазное напряжение другой фазы. Напряжение на выходных выводах равно

$$U_6 = \frac{U_c \cdot k_t}{k_t + 1/2}$$

При напряжении сети, близком к номинальному значению, включаются тиристоры $7_0, 10_0, 8_0, 11_0, 9_0, 12_0$, в результате чего первичные обмотки закорачиваются - устройство работает в режиме трансформаторного тока, добавка напряжения отсутствует

$$U_7 = U_c.$$

При снижении напряжения сети ниже номинального значения включаются тиристорные ключи $7_C, 10_0, 8_A, 11_0, 9_B, 12_0$. Первичные обмотки включаются согласно на входные фазные напряжения соседней фазы. Выходное напряжение на 8-й ступени определяется по формуле

$$U_8 = U_c \left(1 + \frac{1}{2 k_t}\right).$$

При дальнейшем снижении напряжения сети включаются тиристорные ключи $7_0, 16_c, 8_0, 17_A, 9_0, 18_B$, в результате чего первичные обмотки включаются согласно на выходное фазное напряжение соседней фазы устройства. Выходное напряжение определяется по формуле

$$U_9 = \frac{U_c \cdot k \cdot T}{k \cdot T - 1/2}$$

Для работы устройства на 10-й ступени включаются тиристорные ключи $7_A, 10_0, 8_B, 11_0, 9_c, 12_0$. Первичные обмотки трансформатора включаются согласно на входное фазное напряжение своей фазы. Напряжение на выходе устройства определяется по формуле

$$U_{10} = U_c \left(1 + \frac{1}{k \cdot T}\right).$$

При включении тиристорных ключей $7_0, 16_A, 8_0, 17_B, 9_0, 18_c$ обмотки трансформатора подсоединяются к выходному фазному напряжению сети (устройство работает на 11-й ступени). Напряжение на выходе равно

$$U_{11} = \frac{U_c \cdot k \cdot T}{k \cdot T - 1}$$

Для работы устройства на 12-й ступени необходимо включить тиристорные ключи $7_c, 10_A, 8_A, 11_B, 9_B, 12_c$. Первичные обмотки трансформатора подсоединяются согласно к входному линейному напряжению сети. Напряжение на выходе определяется по формуле

$$U_{12} = U_c \left(1 + \frac{3}{2 \cdot k \cdot T}\right)$$

При включении тиристорных ключей $13_A, 16_c, 14_B, 17_A, 15_c, 18_B$ первичные обмотки присоединяются согласно к выходному линейному напряжению устройства, напряжение на выходе при этом равно

$$U_{13} = \frac{U_c \cdot k \cdot T}{k \cdot T - 3/2}$$

Так, например, при использовании в трехфазных сетях напряжением 380/220 В в качестве вольтодобавочного трансформатора понижающего трансформатора 380/36 В при соответствующей настройке регулятора добавки напряжения к напряжению сети ΔU_1 и ΔU_2 отличаются на 2,23% $U_{ном}$ (номинального напряжения); ΔU_3 и ΔU_4 - на 1% $U_{ном}$; ΔU_{12} и U_{13} - на 1,8% $U_{ном}$; ΔU_{10} и ΔU_{11} - на 0,814% $U_{ном}$, где $\Delta U_1 - \Delta U_{13}$ - добавки напряжения соответственно 1-13 ступеней регулирования.

Составитель И. Головикова

Редактор И. Касарда

Техред Т.Фанта

Корректор Е. Сирохман

Заказ 4713/52

Тираж 646

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