



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 10.03.81 (21) 3258063/18-21
с присоединением заявки № -
(23) Приоритет -
Опубликовано 23.01.83. Бюллетень № 3
Дата опубликования описания 23.01.83.

(11) 991328

[51] М. Кл.³

G 01 R 25/00

[53] УДК 621.317.77
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.Л. Анхимюк, В.А. Новицкая, Г.П. Шейна и В.С. Юденков

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ФАЗОВОГО УГЛА ОТКРЫВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕНТИЛЕЙ

1

2

Изобретение относится к электроизмерениям и может быть использовано при измерениях фазовых углов открывания вентилей вентилях преобразователей, например выпрямителей или циклоконверторов, при синусоидальном питающем напряжении.

Известен способ измерения фазовых углов, согласно которому измеряют два отрезка времени: первый от момента прохождения напряжения через нуль до момента открывания вентиля, второй - соответствующий полупериоду питающего напряжения, и по отношению первого к второму определяют искомый фазовый угол открывания вентиля [1].

Недостатком такого способа является погрешность, связанная с необходимостью улавливания моментов прохождения напряжения через нуль.

Наиболее близким к предлагаемому является способ измерения мгновенных значений сдвига фаз, согласно которому запоминают входные колебания в течение периода, а затем циклически воспроизводят их и формируют таким образом непрерывные напряжения, фазовый сдвиг которых измеряют, причем входные сигналы предварительно квантуют по уровню и запоминают значение

каждого уровня и длительность пребывания квантовых сигналов на каждом из уровней [2].

5 Недостатком этого способа является сложность и ограниченная точность в связи с тем, что он требует выполнения большого количества операций: многократное в пределах периода квантования по уровню, запоминание значений каждого уровня и длительностей пребывания сигналов на каждом уровне, циклическое воспроизведение сигналов, формирование непрерывных напряжений и только после этого определение фазового угла.

10 Цель изобретения - упрощение и повышение точности при минимальном количестве результатов измерения.

20 Поставленная цель достигается тем, что, согласно способу измерения фазового угла открывания электрических вентилей, включающему измерение и запоминание мгновенных значений входных напряжений в течение периода и на основании результатов измерения определения искомого фазового угла, измеряют и запоминают два мгновенных напряжения за полупериод: первое - в момент открывания вентиля и второе - амплитудное, находят отношение первое

30

го к второму, а по отношению напряжений определяют угол открывания вентиля.

При этом возможны два варианта измерений.

В первом варианте измеряют и запо- 5
минают мгновенное и амплитудное напря-
жения вступающей в работу фазы, а ис-
комый угол открывания находят из вы-
ражения

$$\alpha = \arcsin \frac{\Delta U_{\phi}}{U_{\text{мф}}},$$

где α - искомый (измеряемый) фазовый
угол открывания вентиля;

ΔU_{ϕ} - мгновенное напряжение фазы
в момент открывания вентиля;

$U_{\text{мф}}$ - амплитудное значение напряже-
ния той же фазы.

Во втором варианте в момент откры- 20
вания вентиля измеряют разность на-
пряжений фаз вступающей в работу и
выходящей из работы, а искомый угол
открывания находят из выражения

$$\alpha = \arccos k \frac{\Delta U}{U_{\text{мф}}} - \psi,$$

$$k = \frac{0,5}{\sin \psi}; \quad \psi = \frac{\pi}{m \cdot n}, \quad m \cdot n > 1,$$

ΔU - разность напряжений фаз всту-
пающей в работу и выходящей
из работы;

$U_{\text{мф}}$ - амплитудное значение фазного
напряжения;

$m=1, 2, 3, \dots$, - число фаз пита-
ющей сети;

$n=1, 2$ - число выпрямляемых по-
лу периодов в фазе питающего
напряжения.

На чертеже показаны временные диа-
граммы, где приняты следующие обозна-
чения:

U_A, U_B, U_C - временные диаграммы мгновен-
ных значений напряжений фаз
А, В и С соответственно;

$U_{\text{мф}}$ - амплитудное значение напряже-
ния;

U_{ϕ} - мгновенное значение фазного
напряжения в момент открыва- 50
ния вентиля;

ΔU - разность мгновенных напряже-
ний фаз вступающей в работу
и выходящей из работы в мо-
мент открывания вентиля;

α - фазовый угол открывания вен- 55
тиля.

Жирной линией выделены временные
диаграммы мгновенных значений напря-
жений на нагрузке.

Поскольку при реализации предлага- 60
емого способа для определения фазо-
вого угла требуется осуществить толь-
ко два измерения мгновенных значений
напряжения, причем эти измерения не
связаны с определением момента пере- 65

хода фазы через нуль, он позволяет
упростить измерения и повысить их
точность.

Формула изобретения

1. Способ измерения фазового угла
открывания электрических вентилях,
включающий измерение и запоминание
мгновенных значений входных напряже-
ний в течение периода и на основании
результатов измерения определение
искомого фазового угла, о т л и ч а -
ю щ и й с я тем, что, с целью упро-
щения и повышения точности, измеряют
и запоминают два мгновенных напряже-
ния за полупериод: первое - в момент
открывания вентиля, и второе - ампли-
тудное, находят отношение первого к
второму, а по отношению напряжений
определяют угол открывания вентиля.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а -
ю щ и й с я тем, что в момент откры-
вания вентиля измеряют мгновенное и
амплитудное напряжения вступающей в
работу фазы, а связь этого напряже-
ния с фазовым углом открывания вен-
тиля определяют из математического
выражения

$$\alpha = \arcsin \frac{\Delta U_{\phi}}{U_{\text{мф}}},$$

30 где α - искомый (измеряемый) фазо-
вый угол открывания вентиля;

ΔU_{ϕ} - мгновенное напряжение фазы
в момент открывания вентиля;

$U_{\text{мф}}$ - амплитудное значение напря-
жения той же фазы.

3. Способ по п. 1, о т л и ч а -
ю щ и й с я тем, что в момент откры-
вания вентиля измеряют разность на-
пряжений фаз вступающей в работу и
выходящей из работы, а связь этого
напряжения с фазовым углом открыва-
ния вентиля находят из математичес-
кого выражения

$$\alpha = \arccos k \frac{\Delta U}{U_{\text{мф}}} - \psi,$$

$$k = \frac{0,5}{\sin \psi}, \quad \psi = \frac{\pi}{m \cdot n}, \quad m \cdot n > 1,$$

ΔU - разность напряжений
фаз выходящей из ра-
боты и входящей в ра-
боту;

$U_{\text{мф}}$ - амплитудное значение
фазного напряжения;

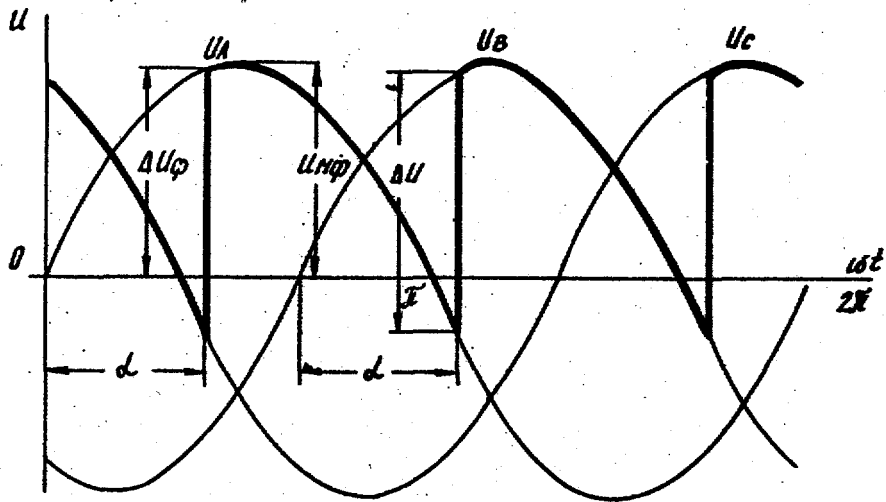
$m=1, 2, 3, \dots$, - число питающей сети;

$n=1, 2$ - число выпрямляемых по-
лу периодов в фазе пи-
тающего напряжения.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Булгаков А.А. Новая теория уп-
равляемых выпрямителей. М., 'Наука',
1970, с. 29, рис. 13.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 577476, кл. G 01 R 25/00, 1977.



Редактор А. Козориз Составитель А. Подоральский Техред Е. Харитончик Корректор М. Коста

Заказ 124/62 Тираж 708 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