



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 972276

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 04.05.81 (21) 3281881/18-10

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.11.82. Бюллетень № 41

Дата опубликования описания 17.11.82

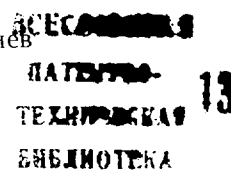
(51) М. Кл.³

G 01 L 3/10

(53) УДК 531.781
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. А. Борисов, П. К. Тукмаков, Г. Н. Дмитриев
и Б. А. Андрианов



(71) Заявитель

Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА НА ВАЛУ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для контроля крутящего момента на валу асинхронного электродвигателя.

Известно устройство для контроля крутящего момента на валу электродвигателя, содержащее трансформатор напряжения, трансформатор тока, фазовращатель, два ограничителя, схему сравнения и усилитель [1].

Недостатком данного устройства является низкая точность, обусловленная формой и амплитудой сигнала на выходах фазовращателя и трансформатора напряжения, параметрами ограничителей, колебанием напряжения питания электродвигателя.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для контроля крутящего момента на валу электродвигателя, содержащее трансформатор напряжения и трансформатор тока, включенные в статорную цепь электродвигателя, фазовращатель, вход которого соединен с выходом трансформатора тока, формирователь импульсов, соединенный своими входами с выходами фазовращателя и трансформатора напряжения, задатчик уровня, один

2

выход которого связан с первым входом формирователя временного интервала, первый интегратор, связанный одним своим входом с выходом формирователя временного интервала, и второй интегратор [2].

К недостаткам известного устройства относится низкое быстродействие, так как для снятия информации о величине крутящего момента относительно заданного его значения необходимо, чтобы вектор тока находился в третьем квадранте, и низкая точность, которая определяется примененным в устройстве способом устранения влияния частоты питающей сети на результат контроля.

Цель изобретения — повышение точности и быстродействия работы устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для контроля крутящего момента на валу электродвигателя введены схема задержки, связанная своим входом с третьим выходом формирователя импульсов, триггер, соединенный своими входами с выходом схемы задержки и третьим выходом формирователя импульсов, третий интегратор, вход которого связан с выходом триггера, дополнительный формирователь вре-

менного интервала, первый и второй входы которого соединены соответственно с вторым выходом задатчика уровня и выходом третьего интегратора, а выход — с вторым входом первого интегратора, управляющие входы формирователей временных интервалов связаны с первым выходом формирователя импульсов, второй выход которого соединен с входом второго интегратора, связанного своим выходом с вторым входом формирователя временного интервала, а вход задатчика уровня связан с выходом трансформатора напряжения.

На фиг. 1 приведена структурная схема устройства; на фиг. 2 — временные диаграммы, поясняющие его работу в случае, когда крутящий момент на валу электродвигателя меньше заданного значения; на фиг. 3 — то же, в случае, когда крутящий момент на валу электродвигателя больше заданного его значения.

Устройство для контроля крутящего момента на валу электродвигателя содержит асинхронный двигатель 1, трансформатор 2 тока, трансформатор 3 напряжения, фазовращатель 4, задатчик 5 уровня, формирователь 6 импульсов, схему 7 задержки, триггер 8, первый 9, второй 10 и третий 11 интеграторы, формирователь 12 временного интервала и дополнительный формирователь 13 временного интервала.

Устройство работает следующим образом.

Сигналы, снимаемые с выходов трансформатора 3 напряжения и фазовращателя 4, подаются на входы формирователя 6 импульсов, с выходов которого снимаются три сигнала. Сигнал 6.1 формируется в моменты переходов через нулевой уровень с минуса на плюс сигнала большей фазы (ток или напряжение). С второго выхода снимаются импульсы прямоугольной формы 6.2, начала которых совпадают с моментами переходов с минуса на плюс, а концы — с плюса на минус через нулевой уровень сигнала 4.

Сигнал 6.3 формируется в момент переходов через нулевой уровень с минуса на плюс сигнала меньшей фазы (ток или напряжение в зависимости от величины крутящего момента M относительно заданного значения M_3).

Если $M < M_3$, то $\varphi_1 < \varphi_2$; (1)

$M > M_3$, то $\varphi_1 > \varphi_2$; (2)

Сигнал 6.3 устанавливает RS-триггер в «единицу», а также подается на вход схемы 7 задержки, время задержки которой определяется выражением

$$\tau = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^2 \frac{1}{f_i}, \quad (3)$$

где f_i — верхний и нижний пределы изменения частоты питающего напряжения.

Сигнал 7 устанавливает RS-триггер 8 в «ноль». Таким образом, длительность сигнала 8 равна времени задержки блока 7.

Выходной сигнал триггера 8 после интегрирования в интеграторе 11 и нестабилизированный сигнал задатчика уровня 5.2 поступают на входы дополнительного формирователя 13 временного интервала.

Сигнал 6.2 поступает на вход интегратора 10. Сигнал 10 и стабилизированный сигнал 5.1 задатчика 5 уровня подаются на входы формирователя 12 временного интервала. На выходах формирователей 12 и 13 временных интервалов формируются прямоугольные импульсы, начала которых совпадают с моментом прихода сигнала 6.3 на их управляющие входы, а концы — с моментами переходов сигналов 10 и 11 с низкого уровня на высокий через уровень сигналов 5.1 и 5.2 соответственно. Сигналы 12 и 13 поступают на входы интегратора 9, с выхода которого снимается однозначная информация о величине крутящего момента на валу электродвигателя относительно заданного его значения.

Устройство может работать в трех режимах: крутящий момент на валу электродвигателя меньше заданного его значения, в этом случае с выхода интегратора 9 снимается отрицательный уровень сигнала; крутящий момент на валу электродвигателя больше заданного момента — с выхода интегратора 9 снимается отрицательный уровень сигнала; крутящий момент на валу электродвигателя равен заданному его значению — с выхода интегратора 9 снимается нулевой уровень сигнала.

Введение схемы 7 задержки, триггера 8, интегратора 11, дополнительного формирователя 13 временного интервала с соответствующими связями позволяет повысить точность и быстродействие контроля крутящего момента применением более точного способа устранения влияния изменения частоты питающей сети. Повышение быстродействия достигается тем, что информацию о величине крутящего момента относительно заданного его значения устройство выдает при нахождении вектора тока в первом квадранте.

Формула изобретения

Устройство для контроля крутящего момента на валу электродвигателя, содержащее трансформатор напряжения и трансформатор тока, включенные в статорную цепь электродвигателя, фазовращатель, вход которого соединен с выходом трансформатора тока, формирователь импульсов, соединенный своими входами с выходами фазовращателя и трансформатора напряжения, задатчик уровня, один выход которого связан с первым входом формирователя временного интервала, первый интегратор, связанный одним своим входом с выходом формирователя временного интервала, и вто-

рой интегратор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности и быстродействия контроля, в него введены схема задержки, связанная своим входом с третьим выходом формирователя импульсов, триггер, соединенный своими входами с выходом схемы задержки и третьим выходом формирователя импульсов, третий интегратор, вход которого связан с выходом триггера, дополнительный формирователь временного интервала, первый и второй входы которого соединены соответственно с вторым выходом датчика уровня и выходом третьего интегратора, а выход — с вторым входом первого интегратора, управляющие входы

формирователей временных интервалов связаны с первым выходом формирователя импульсов, второй выход которого соединен с входом второго интегратора, связанного своим выходом с вторым входом формирователя временного интервала, а вход датчика уровня связан с выходом трансформатора напряжения.

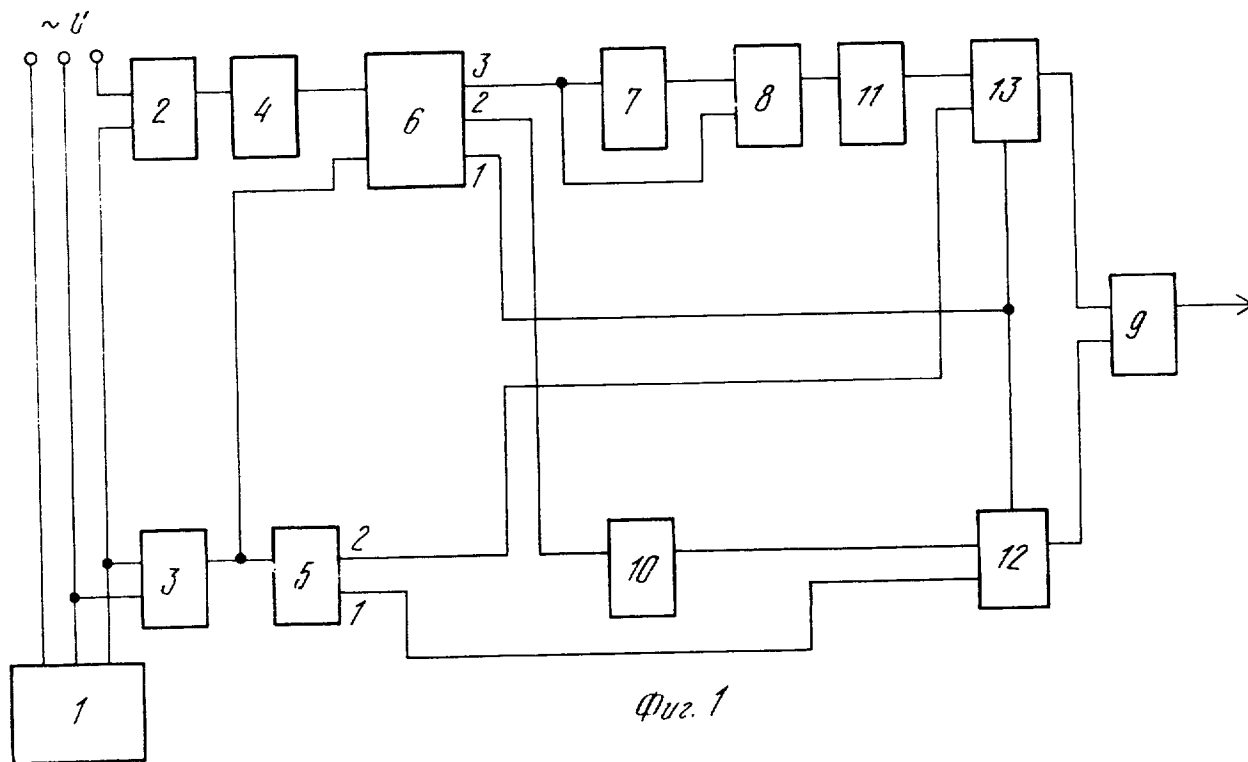
Источники информации,

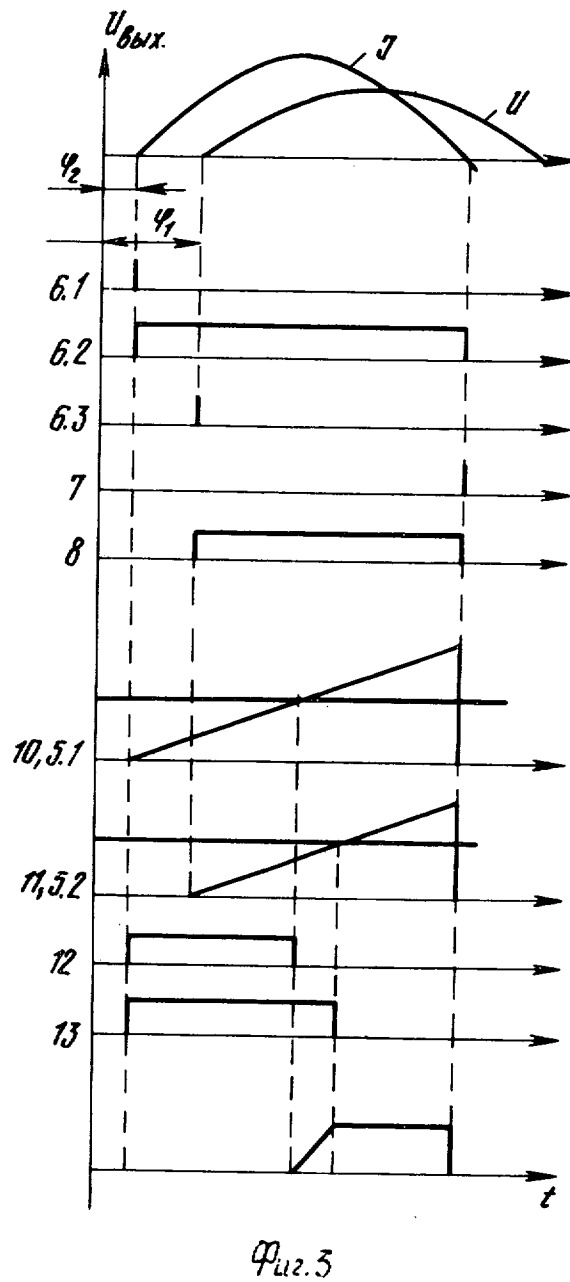
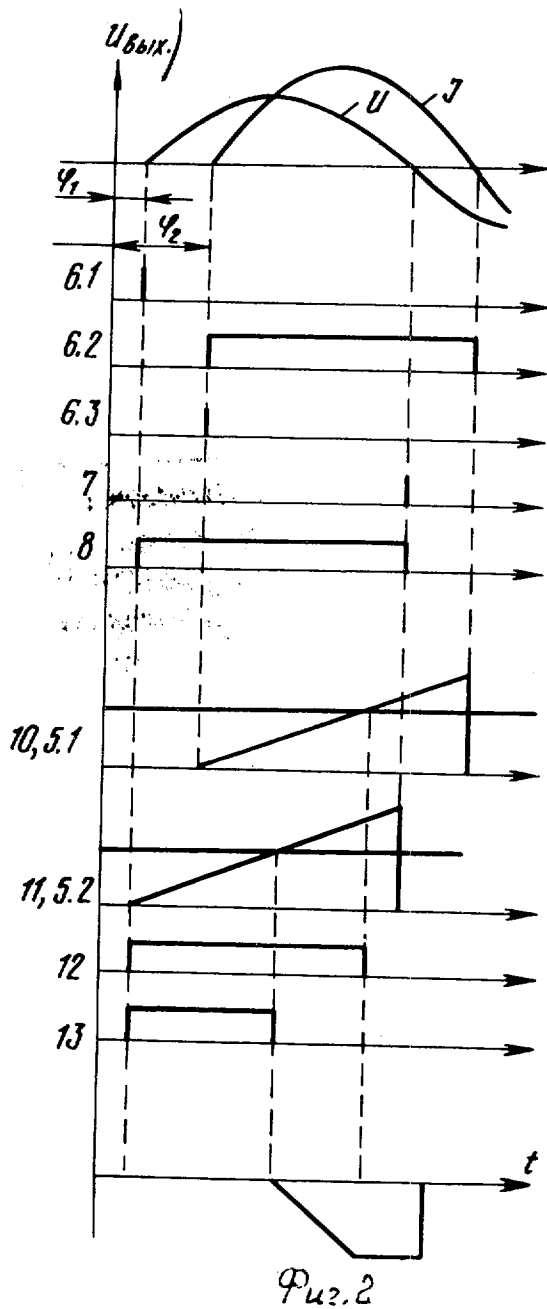
принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Швеции № 376128,

кл. Н 02 h 7/085, опублик. 1976.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2830907/18-10, кл. G 01 L 3/10, 1980 (прототип).





Редактор Л. Филь
Заказ 7669/29

Составитель А. Евдокимов
Техред И. Верес
Тираж 887

Корректор Г. Решетник
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