



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 231 853** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁷ **H 01 H 47/28**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002133105/09, 11.12.2002

(24) Дата начала действия патента: 11.12.2002

(46) Дата публикации: 27.06.2004

(56) Ссылки: АНДРЕЕВ В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. - М.: Высшая школа, 1991, с.122.
RU 94015190 A1, 20.04.1996.
SU 477481, 29.12.1975.
US 3710189, 09.01.1973.

(98) Адрес для переписки:
129278, Москва, Рижский пр-д, 13, кв.144,
Е.Ю. Плужниковой

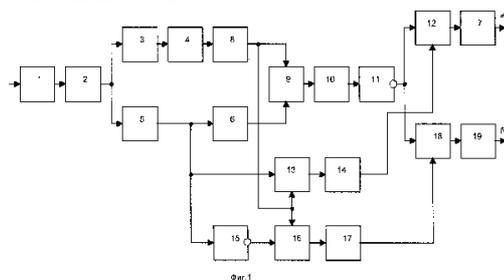
(72) Изобретатель: Кычкин В.Ф. (RU)

(73) Патентообладатель:
ОАО "Чебоксарский электроаппаратный завод"
(RU)

(54) РЕЛЕ ЧАСТОТЫ

(57) Реферат:
Изобретение используется в электротехнике в качестве реле частоты. Технический результат заключается в расширении функциональных возможностей. Для этого частотное реле содержит разделительный трансформатор, частотный фильтр, два формирователя импульсов, два формирователя коротких импульсов по перепаду входного напряжения, пять элементов И, частотно-зависимый элемент, два элемента НЕ, два исполнительных элемента, три расширителя импульсов, при этом частотно-зависимый элемент предназначен для формирования сигнала, амплитуда которого уменьшается

пропорционально величине модуля отклонения частоты входного напряжения от номинальной, а фаза изменяется пропорционально величине и знаку отклонения частоты входного напряжения от номинальной. 2 ил.



RU 2 231 853 C1

RU 2 231 853 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 231 853** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁷ **H 01 H 47/28**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002133105/09, 11.12.2002

(24) Effective date for property rights: 11.12.2002

(46) Date of publication: 27.06.2004

(98) Mail address:
129278, Moskva, Rizhskij pr-d, 13, kv.144,
E.Ju. Pluzhnikovoj

(72) Inventor: **Kychkin V.F. (RU)**

(73) Proprietor:
OAO "Cheboksarskij ehlektroapparatnyj zavod"
(RU)

(54) **FREQUENCY RELAY**

(57) Abstract:

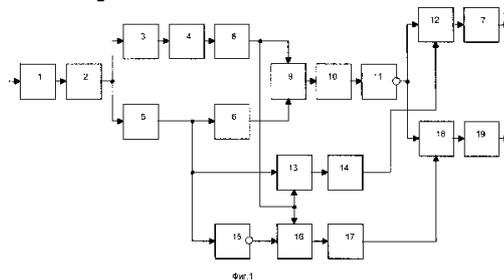
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: given frequency relay incorporates isolation transformer, frequency filter, two pulse formers, two formers of short pulses by difference of input voltage, five AND gates, frequency-dependent element, two NOT gates, two actuating elements, two pulse stretchers. Frequency-dependent element is intended to form signal which amplitude decreases proportionally to value of modulus of deviation of frequency of input voltage from nominal and phase changes proportionally to value and sign of

deviation of frequency of input voltage from nominal.

EFFECT: expanded functional capabilities of frequency relay.

2 dwg



RU 2 231 853 C1

RU 2 231 853 C1

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в качестве реле частоты.

Известно устройство, содержащее последовательно соединенные генератор тактовых импульсов, двоичный счетчик импульсов, дешифратор, формирователь импульсов и исполнительный элемент, выполненный в виде транзистора [1].

Недостатком устройства является относительно узкие функциональные возможности, не позволяющие использовать его в качестве реле частоты.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является устройство, содержащее последовательно соединенные разделительный трансформатор, частотный фильтр, первый частотно-зависимый элемент, первый формирователь импульсов, элемент ЗАПРЕТ, расширитель импульсов, усилитель и исполнительный элемент, второй частотно-зависимый элемент, вход которого соединен с выходом частотного фильтра, а выход - через ключ соединен со вторым входом первого формирователя импульсов, последовательно соединенные делитель напряжения, вход которого соединен с выходом частотного фильтра, второй формирователь импульсов и формирователь коротких импульсов, выход которого соединен со вторым входом элемента ЗАПРЕТ, а также пусковой элемент, вход которого соединен с выходом разделительного трансформатора, а выход - соединен со вторым входом расширителя импульсов [2].

Недостатком наиболее близкого технического решения является относительно функциональные возможности, поскольку оно одновременно может работать либо как реле понижения частоты, либо как реле повышения частоты.

Требуемый технический результат заключается в расширении функциональных возможностей, путем обеспечения одновременного выполнения функций реле повышения и понижения частоты.

Этот технический результат достигается тем, что в устройство, содержащее последовательно соединенные разделительный трансформатор, частотный фильтр, частотно-зависимый элемент и первый формирователь импульсов, последовательно соединенные второй формирователь импульсов и первый формирователь коротких импульсов, кроме того, первый исполнительный элемент, введены последовательно соединенные второй формирователь коротких импульсов, вход которого соединен с выходом первого формирователя импульсов, а выход - с первым входом первого элемента И, второй вход которого соединен с выходом первого формирователя коротких импульсов, а выход - со вторым входом первого расширителя импульсов, выход которого через первый элемент НЕ соединен с первым входом второго элемента И, выход которого соединен с входом первого исполнительного элемента, последовательно соединенные третий элемент И и второй расширитель импульсов, выход которого соединен со вторым входом второго элемента И, а также последовательно соединенные второй элемент НЕ, вход которого соединен с входом первого формирователя коротких

импульсов и с первым входом третьего элемента И, четвертый элемент И, первый вход которого соединен с выходом второго элемента НЕ, второй вход которого соединен со вторым входом третьего элемента И и с выходом второго формирователя коротких импульсов, а выход четвертого элемента И соединен со входом третьего расширителя импульсов, выход которого соединен с первым входом пятого элемента И, второй вход которого соединен с выходом первого элемента НЕ, а выход - со вторым входом второго исполнительного элемента, при этом, выход частотного фильтра соединен с входом второго формирователя импульсов, при этом частотно-зависимый элемент предназначен для формирования сигнала, амплитуда которого уменьшается пропорционально величине модуля отклонения частоты входного напряжения от номинальной, а фаза изменяется пропорционально величине и знаку отклонения частоты входного напряжения от номинальной.

На фиг.1 представлена электрическая структурная схема частотного реле, на фиг.2 - временные диаграммы, поясняющие его работу.

Частотное реле (фиг.1) содержит последовательно соединенные разделительный трансформатор 1, частотный фильтр 2, частотно-зависимый элемент 3 и первый формирователь 4 импульсов, последовательно соединенные второй формирователь 5 импульсов и первый формирователь 6 коротких импульсов, а также первый исполнительный элемент 7, последовательно соединенные второй формирователь 8 коротких импульсов, вход которого соединен с выходом первого формирователя 4 импульсов, первый элемент И 9, первый расширитель 10 импульсов, первый элемент НЕ 11 и второй элемент И 12, выход которого соединен с входом первого исполнительного элемента 7, последовательно соединенные третий элемент И 13 и второй расширитель 14 импульсов, выход которого соединен со вторым входом второго элемента И 12, а также последовательно соединенные второй элемент НЕ 15, вход которого соединен с входом первого формирователя 6 коротких импульсов, с выходом второго формирователя 5 импульсов и с первым входом третьего элемента И 13, четвертый элемент И 16, второй вход которого соединен со вторым входом третьего элемента И 13 и с выходом второго формирователя 8 коротких импульсов, третий расширитель 17 импульсов, пятый элемент И 18, второй вход которого соединен с выходом первого элемента НЕ 4, и второй исполнительный элемент 19, при этом, выход частотного фильтра 2 соединен с входом второго формирователя 5 импульсов.

Исполнительные элементы 7 и 19 могут быть выполнены в виде реле, обмотки которых непосредственно или через усилитель соединены с выходами второго 12 и пятого 18 элементов И, соответственно. Первый 4 и второй 5 формирователи импульсов могут быть выполнены в виде компараторов с нулевым порогом. Первый 6 и второй 8 формирователи коротких импульсов вырабатывают на своем выходе короткий импульс по перепаду входного напряжения с

уровня логического нуля на уровень логической единицы. Длительность импульса пропорциональна допустимой величине сдвига частоты входного напряжения от своего номинального значения. Первый 10, второй 14 и третий 17 расширители импульсов формируют на своем выходе импульсы длительностью в период частоты входного напряжения. Разделительный трансформатор 1, частотный фильтр 2 могут иметь ту же конструкцию, что и в прототипе, а пример конструктивного выполнения частотно-зависимого элемента 3 приведен в [2, стр.52, рис.1.14]. Остальные блоки являются стандартными элементами электронной техники.

На фиг.2 представлены сигналы U5 на выходе второго формирователя 5 (фиг 2, а), U4 на выходе первого формирователя 4 (фиг 2, б) при совпадении частоты входного напряжения с номинальной частотой, на выходе первого формирователя 4 (фиг 2, в) при отклонении частоты входного напряжения от номинальной частоты в сторону увеличения, на выходе первого формирователя 4 (фиг 2, г) при отклонении частоты входного напряжения от номинальной частоты в сторону уменьшения. Заштрихованные части импульсов соответствуют длительности и временному положению импульсов, вырабатываемых формирователями 6 и 8 коротких импульсов, установленных на выходах соответствующих формирователей 5 и 4.

Частотное реле работает следующим образом.

На вход разделительного трансформатора 1 поступает входное напряжение, частота которого в нормальных условиях соответствует требуемой номинальной частоте. Частотный фильтр 2 устраняет влияние высших гармоник, поэтому на выходе первого формирователя 5 (например, компаратора с нулевым пороговым уровнем) формируется последовательность прямоугольных импульсов (фиг.2, а), длительность которых равна половине периода входного напряжения.

Одновременно с этим выходной сигнал частотного фильтра 2 поступает на вход частотно-зависимого элемента 3. В зависимости от отклонения частоты первой гармоники входного сигнала от номинальной, частотно-зависимый элемент 3 производит сдвиг фазы напряжения в сторону отставания или опережения. Примером выполнения такого частотно-зависимого элемента является контур, резонансная частота которого соответствует номинальной частоте. Поэтому на выходе первого формирователя 4 (например, компаратора с нулевым пороговым уровнем) формируется последовательность импульсов (фиг.2, б-г), которая в случае отклонения частоты от номинальной может отличаться от последовательности импульсов на выходе второго формирователя 5 положением на временной оси.

По фронту каждого из импульсов на выходах первого 4 и второго 5 формирователей в соответствующем втором 8 и первом 6 формирователях вырабатываются импульсы, длительность которых пропорциональна допустимому значению отклонения частоты входного

напряжения от номинальной (заштрихованные части сигналов на фиг.2).

При совпадении временных положений импульсов, например на фиг.2, а и фиг.2, б, что соответствует совпадению или незначительному рассогласованию фаз импульсов, на выходе первого элемента И 9 формируется импульс, который расширяется первым расширителем 10 и преобразуется в уровень логического нуля элементом первым элементом НЕ 11. Поэтому первый 7 и второй 19 исполнительные элементы не срабатывают.

При сдвиге частоты входного напряжения более допустимого предела в большую или меньшую сторону, импульсы с выхода второго формирователя 8 перестают совпадать во времени даже частично с импульсами, формируемыми на выходе первого формирователя 6, поэтому на выходе первого элемента И 9 не формируется соответствующего импульса совпадения и на выходе первого расширителя 10 не будет наблюдаться уровень логической единицы, который инвертируется первым элементом НЕ 11. В этом случае на выходе первого элемента И 9 будет формироваться уровень логического нуля, который преобразуется в уровень логической единицы первым инвертором 11.

При этом, если сигнал на выходе первого формирователя 4 будет отставать (фиг.2, г) от сигнала на выходе второго формирователя 5 (фиг.2, а), то короткий импульс с выхода второго формирователя 8 будет совпадать с импульсом на выходе второго формирователя 5 и на выходе третьего элемента И 13 будет сформирован импульс совпадения, который расширится вторым расширителем 14. Этот сигнал логической единицы поступит на второй вход второго элемента И 12, что приведет к срабатыванию первого исполнительного элемента 7, который, например, управляет регулировкой частоты входного напряжения в сторону увеличения.

Если же сигнал на выходе первого формирователя 4 будет опережать (фиг.2, в) сигнал на выходе второго формирователя 5 (фиг.2, а), то короткий импульс с выхода второго формирователя 8 не будет совпадать с импульсом на выходе первого формирователя 6, но будет совпадать с импульсом на выходе второго элемента НЕ 15, поэтому и на выходе четвертого элемента И 16 будет сформирован импульс совпадения, который расширится третьим расширителем 17. Этот сигнал логической единицы поступит на второй вход пятого элемента И, что приведет к срабатыванию второго исполнительного элемента 19, который, например, управляет регулировкой частоты входного напряжения в сторону уменьшения.

Таким образом, благодаря введению новых блоков и связей расширяются функциональные возможности реле частоты, поскольку оно позволяет одновременно реагировать на недопустимые отклонения частоты входного сигнала как в сторону повышения, так и в сторону понижения.

Источники информации, принятые во внимание:

1. Электротехнический справочник, в 4-х томах, т.2, Электротехнические изделия и

устройства./Под общей редакцией В.Г.Герасимова и др. - М.: Издательство МЭИ, 1998 г., с.390, рис.35.10.

2. В.А.Андреев. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. - М.: Высшая школа, 1991, с.122, рис.3.29 (прототип).

Формула изобретения:

Реле частоты, содержащее последовательно соединенные разделительный трансформатор, частотный фильтр, частотно-зависимый элемент и первый формирователь импульсов, последовательно соединенные второй формирователь импульсов и первый формирователь коротких импульсов по перепаду входного напряжения, кроме того, первый исполнительный элемент, отличающееся тем, что введены второй формирователь коротких импульсов по перепаду входного напряжения, вход которого соединен с выходом первого формирователя импульсов, а выход - с первым входом первого элемента И, второй вход которого соединен с выходом первого формирователя коротких импульсов по перепаду входного напряжения, а выход - со входом первого расширителя импульсов, выход которого через первый элемент НЕ соединен с первым входом второго элемента И, выход которого соединен с входом первого исполнительного

элемента, последовательно соединенные третий элемент И и второй расширитель импульсов, выход которого соединен со вторым входом второго элемента И, а также второй элемент НЕ, вход которого соединен с входом первого формирователя коротких импульсов по перепаду входного напряжения и с первым входом третьего элемента И, четвертый элемент И, первый вход которого соединен с выходом второго элемента НЕ, второй вход которого соединен со вторым входом третьего элемента И и с выходом второго формирователя коротких импульсов по перепаду входного напряжения, а выход четвертого элемента И соединен со входом третьего расширителя импульсов, выход которого соединен с первым входом пятого элемента И, второй вход которого соединен с выходом первого элемента НЕ, а выход - со входом второго исполнительного элемента, при этом выход частотного фильтра соединен с входом второго формирователя импульсов, при этом частотно-зависимый элемент предназначен для формирования сигнала, амплитуда которого уменьшается пропорционально величине модуля отклонения частоты входного напряжения от номинальной, а фаза изменяется пропорционально величине и знаку отклонения частоты входного напряжения от номинальной.

5

10

15

20

25

30

35

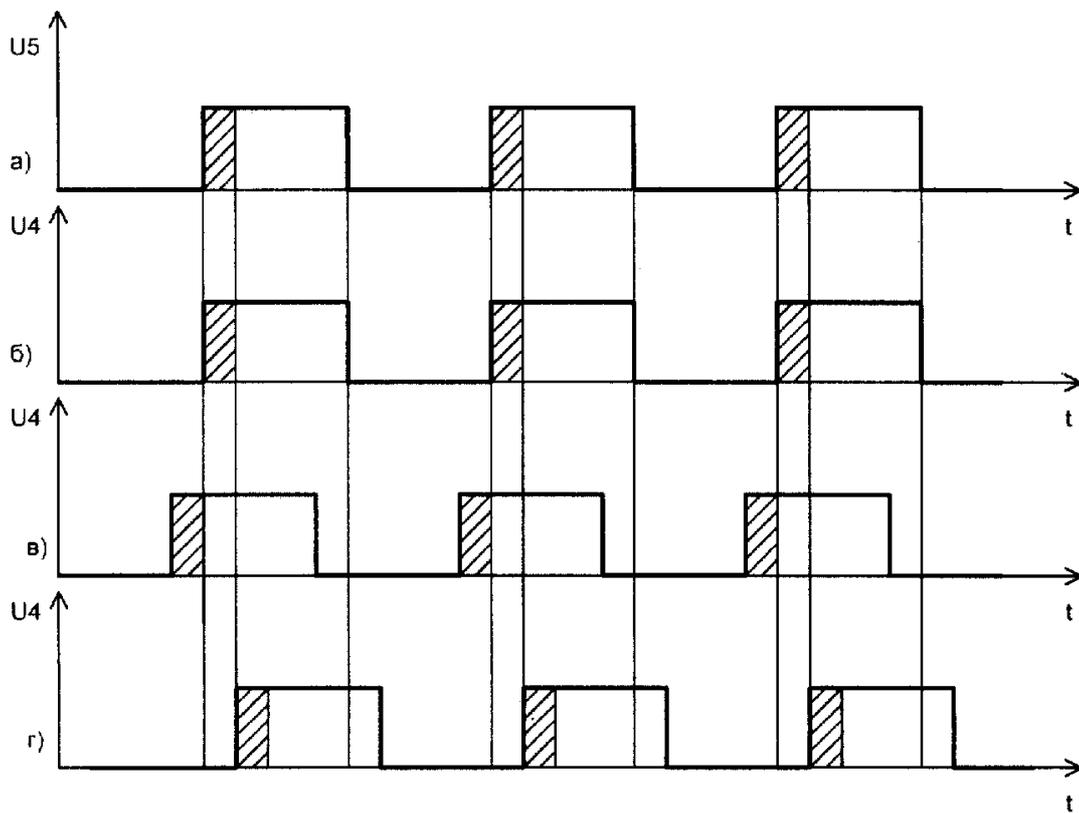
40

45

50

55

60



Фиг.2