



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4056051/24-07
(22) 21.04.86
(46) 07.02.88. Бюл. № 5
(71) Ленинградский институт водного транспорта
(72) В.А.Родин и Н.В.Широков
(53) 621.316.729(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1070177, кл. Н 02 J 3/42, 1982.

Рудерман А.З. и др. Микроэлектроника в управлении судовой электроэнергетикой. - Л.: Судостроение, 1984, с. 108.

(54) УСТРОЙСТВО ОПЕРЕЖЕНИЯ синхронизатора генератора

(57) Изобретение относится к области электротехники и может быть использовано при автоматической синхронизации генераторов. Цель изобретения - повышение точности работы устройства путем изменения момента формирования сигнала включения генератора на параллельную работу с изменением реаль-

ной величины времени срабатывания его автоматического выключателя. На входную клемму 8 поступают сигналы в виде коротких прямоугольных импульсов, передний фронт которых совпадает с моментом равенства фаз напряжений генератора и сети. В результате поступления третьего единичного импульса на вход счетчика 1 формируется импульс на включение автоматического выключателя и при этом в счетчике 13 запоминается время между моментом формирования команды на включение и реальным временем его включения (по сигналу с клеммы 20 о срабатывании выключателя). Т.о. в исходном состоянии в памяти счетчика 13 содержится информация о реальном времени срабатывания выключателя. Каждый цикл синхронизации информация о времени включения выключателя обновляется, что приводит к повышению точности включения. 2 ил.

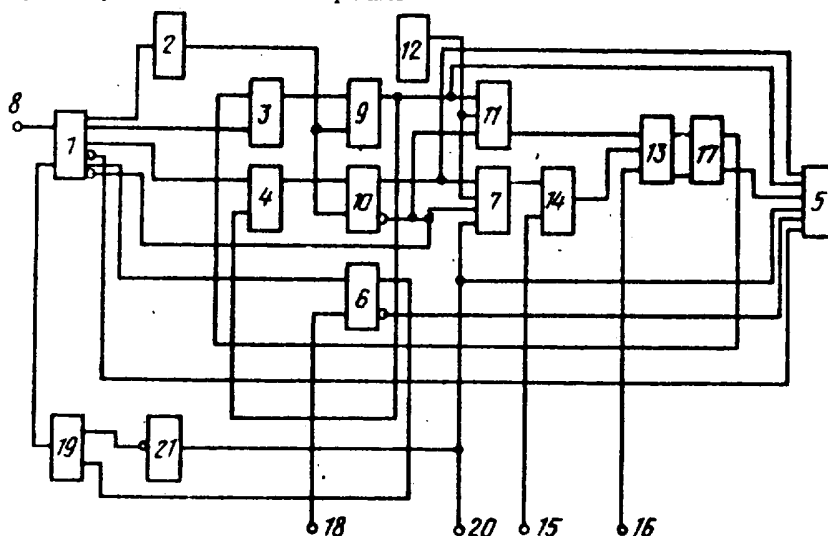


Fig. 1

Изобретение относится к электротехнике, а именно к устройствам для автоматической синхронизации генераторов, например, судовых электростанций.

Целью изобретения является повышение точности работы устройства путем изменения момента формирования сигнала включения генератора на параллельную работу с изменением реальной величины времени срабатывания его автоматического выключателя.

На фиг.1 представлена структурная схема предлагаемого устройства; на фиг.2 - графики сигналов, поясняющие принцип действия предлагаемого устройства.

Устройство (фиг.1) содержит счетчик 1, первый выход которого соединен с входом формирователя 2 импульса сброса, второй выход - с первым входом первого элемента И 3, третий выход - с первым входом второго элемента И 4, четвертый, инвертированный, выход - с первым входом третьего элемента И 5, пятый выход - с первым входом третьего триггера 6, пятый, инверсный, выход - с первым входом четвертого элемента И 7, счетчик 1 соединен с первой входной клеммой 8 устройства, выход формирователя 2 импульса сброса соединен с вторыми входами первого и второго триггеров 9 и 10, выход первого элемента И 3 - с первым входом триггера 9, выход которого соединен с вторым входом второго элемента И 4, вторым входом третьего элемента И 5 и с первым входом пятого элемента И 11, выход второго элемента И 4 соединен с первым входом триггера 10, выход которого соединен с вторым входом четвертого элемента И 7 и третьим входом третьего элемента И 5, инверсный выход второго триггера 10 соединен с вторым входом пятого элемента И 11, выход генератора 12 импульсов соединен с третьими входами четвертого и пятого элементов И 7 и 11, выход пятого элемента И 11 - с первым входом счетчика 13, выход четвертого элемента И 7 - с первым входом первого элемента ИЛИ 14, второй вход которого соединен с входной клеммой 15 устройства, а выход - с вторым входом счетчика 13, входная клемма 16 устройства соединена с третьим входом счетчика 13, выходы счетчика 13 сое-

динены с соответствующими входами дешифратора 17, первый выход которого соединен с вторым входом первого элемента И 3, а второй выход - с четвертым входом третьего элемента И 5, входная клемма 18 устройства соединена с вторым входом триггера 6, выход которого соединен с вторым входом второго элемента ИЛИ 19, а инверсный выход - с пятым входом третьего элемента И 5, входная клемма 20 устройства соединена с четвертым входом четвертого элемента И 7, шестым входом третьего элемента И 5 и с входом элемента НЕ 21, выход которого соединен с первым входом второго элемента ИЛИ 19, выход второго элемента ИЛИ 19 соединен с вторым входом счетчика 1.

Устройство работает следующим образом.

На первый вход устройства поступают сигналы в виде коротких прямоугольных импульсов, передний фронт которых совпадает с моментом равенства фаз напряжений сети U_c и генератора U_g (фиг.2а,б). При поступлении первого импульса на первый вход счетчика 1 на его первом выходе появляется сигнал логической единицы, который поступает на вход формирователя 2 импульса сброса, формирующего сигнал сброса в виде короткого импульса для триггеров 9 и 10. При поступлении второго импульса на первый вход счетчика 1 на первом выходе счетчика - логический ноль, а на втором его выходе устанавливается единичный сигнал, который поступает на первый вход первого элемента И 3. Если в счетчике 13 записана информация о времени включения генераторного выключателя в предыдущем цикле синхронизации со знаком минус с учетом допустимой погрешности ($-t_{вкл} = \Delta t_{доп}$), на первом выходе дешифратора 17 фиксирован сигнал логической единицы, поступающий на второй вход первого элемента И 3, на выходе которого формируется единичный сигнал в момент поступления сигнала логической единицы на его первый вход. Единичным сигналом с выхода первого элемента И 3 устанавливается в единичное положение триггер 9, с выхода которого единичный сигнал поступает на первый вход пятого элемента И 11, на второй вход второго элемента И 4 и

на второй вход третьего элемента И 5. С инверсного выхода триггера 10 сигнал логической единицы поступает на второй вход пятого элемента И 11, на третий вход которого поступают единичные импульсы с выхода генератора 12 единичных импульсов. Поэтому на выходе пятого элемента И 11 формируется серия импульсов той же частоты, поступающих на первый вход счетчика 13 (вход прямого счета). При поступлении третьего импульса на первый вход счетчика 1 на первом и втором его выходах устанавливается сигнал логического нуля, а на третьем - логической единицы, который поступает на первый вход второго элемента И 4, на втором входе которого уже фиксирован сигнал логической единицы, поэтому на выходе второго элемента И 4 появляется единичный сигнал, устанавливающий второй триггер 10 в единичное положение. Сигнал логического нуля с инверсного выхода второго триггера 10 поступает на второй вход пятого элемента И 11, на его выходе фиксируется сигнал логического нуля, тем самым прерывается запись на входе прямого счета счетчика 13 (фиг.2в). Единичный сигнал с выхода второго триггера 10 поступает на второй вход четвертого элемента И 7 и на третий вход третьего элемента И 5. На первом входе четвертого элемента И 7 фиксирован сигнал логической единицы, который поступает с шестого инверсного выхода счетчика 1, на четвертом его входе также фиксирован единичный сигнал, который поступает с входной клеммы 20 устройства и информирует о выключенном состоянии генераторного выключателя. На третий вход четвертого элемента И 7 поступают единичные импульсы с выхода генератора 12 единичных импульсов, поэтому на выходе четвертого элемента И 7 появляется серия единичных импульсов, которая через первый элемент ИЛИ 14 передается на второй вход (обратного счета) счетчика 13 (фиг.2г). В момент освобождения счетчика 13, производящего подсчет импульсов, поступающих на его второй вход (вход обратного счета) и компенсирующих число, записанное в предыдущем периоде прямым счетом (на первом входе), на втором выходе дешифратора 17 фиксируется сигнал логической единицы на

время, равное периоду следования импульсов на выходе генератора 12 единичных импульсов, который поступает на четвертый вход третьего элемента И 5, на остальных входах которого фиксированы сигналы логической единицы: на пятом - с инверсного выхода триггера 6, на первом - с четвертого инверсного выхода счетчика 1, на шестом, втором и третьем, как описано. Поэтому на выходе третьего элемента И 5 формируется короткий единичный импульс включения (фиг.2д).

После включения генераторного выключателя на второй вход устройства поступает сигнал логического нуля, который проходит на четвертый вход четвертого элемента И 7, на выходе которого (фиг.2е) также формируется нулевой сигнал, прерывающий запись серии импульсов на втором входе (входе обратного счета) счетчика 13. После прерывания счета число, записанное в счетчике 13, точно соответствует времени включения генераторного выключателя (фиг.2ж). Кроме того, сигнал логического нуля с второго входа устройства блокирует работу третьего элемента И 5 и через элемент НЕ 21 и элемент ИЛИ 19 осуществляет сброс и блокировку счетчика 1.

При подаче сигнала логической единицы на клемму 18 третий триггер устанавливается в ноль. В этом случае левым сигналом с его выхода через ИЛИ деблокируется второй счетчик, а сигналом логической единицы с инверсного выхода третьего триггера деблокируется возможность формирования импульса на замыкание выключателя третьим элементом И.

Если требуется стереть информацию, содержащуюся в счетчике 13, то единичный сигнал подают на входную клемму 16 устройства (третий вход счетчика 13), в результате чего содержимое устанавливается в ноль.

Для ввода информации служит клемма 15 устройства, на которую подается заданная серия импульсов, поступающая на второй вход элемента ИЛИ 14 и с его выхода на второй вход счетчика 13 и запоминающаяся в нем.

Следовательно, после поступления третьего прямоугольного импульса на первый вход счетчика 1 формируется импульс на включение автоматического выключателя, при этом в счетчике 13

запоминается время между моментом формирования команды на включение автоматического выключателя и реальным моментом его включения ($-t_f$, фиг.2ж).

Четвертый единичный импульс поступает на первый вход счетчика 1 и устанавливает на его четвертом инверсном выходе сигнал логического нуля, который поступает на первый вход третьего элемента И 5 и блокирует его работу.

Пятый импульс, поступивший на первый вход счетчика 1, устанавливает на его пятом выходе сигнал логической единицы, а на пятом инверсном выходе - логического нуля. Логический ноль с пятого инверсного выхода счетчика 1 поступает на первый вход четвертого элемента И 7 и прерывает запись на втором входе счетчика 13 (выходе обратного счета). Одновременно с пятого выхода счетчика 1 сигнал логической единицы поступает на первый вход триггера 6, с выхода которого логическая единица поступает на второй вход второго элемента ИЛИ 19, с выхода которого единичный сигнал проходит на второй вход счетчика 1 и устанавливает его в нулевое состояние, блокируя его работу.

Таким образом, в исходном состоянии в памяти счетчика 13 содержится информация о реальном времени срабатывания автоматического выключателя ($-t_b$, фиг.2в); между вторым и третьим импульсами на клемме 8 устройства - информация, соответствующая $T_n - t_b$, где T_n - период следования импульсов (частоты биений) (фиг.2а, в); между третьим импульсом и моментом замыкания автоматического выключателя запоминается изменившееся время срабатывания автоматического выключателя ($-t_b$).

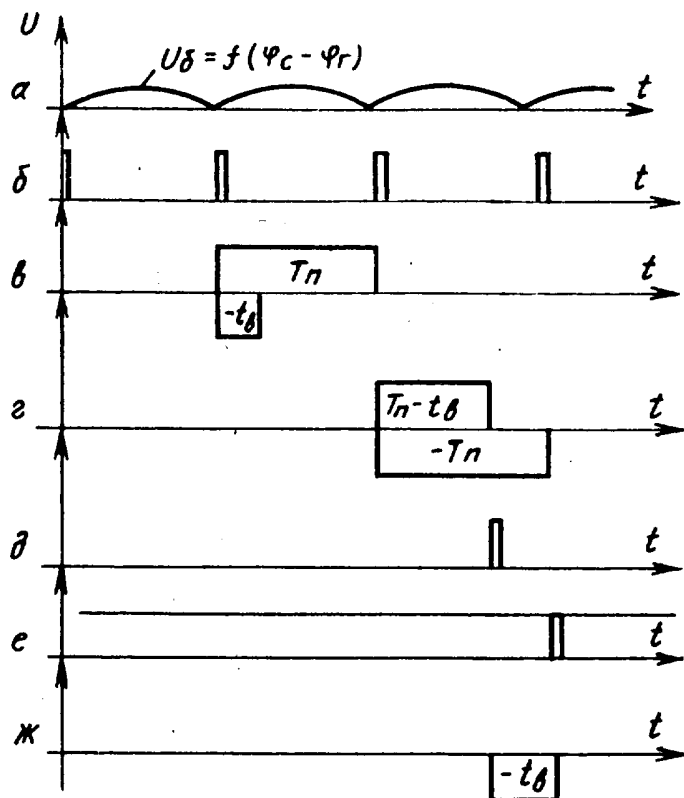
Используемый в устройстве дешифратор 17 имеет два выхода, на первом из которых появляется сигнал логической единицы в случае, если набор его входных сигналов (единиц и нулей) соответствует тому, что в памяти счетчика 13 записана информация о времени срабатывания автоматического выключателя с отрицательным знаком, а на втором выходе появляется единичный сигнал в момент, когда в памяти счетчика 13 не записано никакой информации.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство опережения синхронизатора генератора, содержащее пять элементов И, два триггера, формирователь импульса сброса, счетчик, выходы которого соединены с соответствующими входами дешифратора, отличается тем, что, с целью повышения точности работы устройства путем изменения момента формирования сигнала включения генератора на параллельную работу с изменением реальной величины времени срабатывания его автоматического выключателя, оно дополнительно содержит второй счетчик, генератор импульсов, третий триггер, первую клемму для подключения к элементу синхронизатора, фиксирующему момент равенства фаз, вторую клемму для подключения к элементу, фиксирующему состояние выключателя, причем первый выход второго счетчика соединен с входом формирователя импульса сброса, второй - с первым входом первого элемента И, третий - с первым входом второго элемента И, четвертый, инвертированный, выход соединен с первым входом третьего элемента И, пятый - с первым входом третьего триггера, пятый, инверсный, выход соединен с первым входом четвертого элемента И, счетный вход второго счетчика соединен с первой входной клеммой, выход формирователя импульса сброса соединен с вторыми входами первого и второго триггеров, выход первого элемента И соединен с первым входом первого триггера, выход которого соединен с вторым входом второго элемента И, вторым входом третьего элемента И и первым входом пятого элемента И, выход второго элемента И соединен с первым входом второго триггера, выход которого соединен с вторым входом четвертого элемента И и третьим входом третьего элемента И, инверсный выход второго триггера соединен с вторым входом пятого элемента И, выход генератора импульсов соединен с третьими входами четвертого и пятого элементов И, выход пятого элемента И соединен с входом прямого счета первого счетчика, выход четвертого элемента И связан с входом обратного счета первого счетчика, первый выход дешифратора соединен с вторым входом первого элемента

И, второй выход дешифратора соединен с четвертым входом третьего элемента И, выход третьего триггера которого соединен с вторым входом второго элемента ИЛИ, инверсный выход третьего триггера соединен с пятым входом третьего элемента, вторая входная

клемма соединена с четвертым входом четвертого элемента И, шестым входом третьего элемента И и с входом элемента НЕ, выход которого соединен с первым входом элемента ИЛИ, выход элемента ИЛИ соединен с входом сброса второго счетчика.



фиг. 2

Редактор О.Юрковецкая Составитель К.Фотина Техред М.Моргентал Корректор О.Кундрик

Заказ 492/48

Тираж 649

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4