



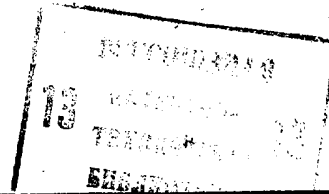
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1084792** **A**

3(51) G 06 F 9/22

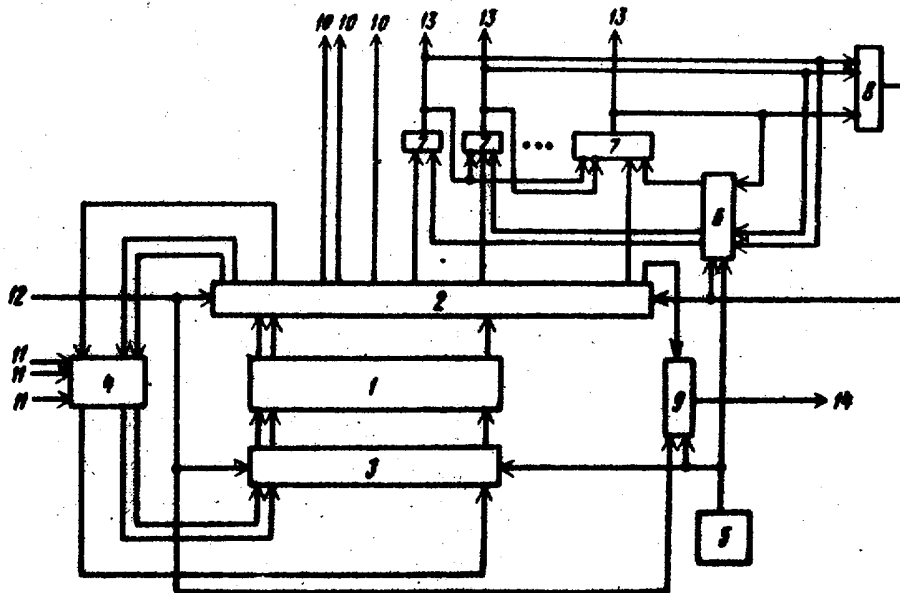
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 949657  
(21) 3513131/18-24  
(22) 18.10.82  
(46) 07.04.84. Бюл. № 13  
(72) Ю.Я.Пушкарев и Д.В.Полонский  
(53) 681.325(088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 949657, кл. G 06 F 9/22, 1982  
(прототип)

(54) (57) МИКРОПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО по авт. св. СССР № 949657, отличающееся тем, что, с целью повышения его надежности за счет осуществления контроля хода выполнения микропрограммы, оно дополнительно содержит реверсивный счетчик, управляющий вход которого соединен с выходом управления счетом регистра микрокоманд, счетный вход реверсивного счетчика соединен с выходом генератора тактовых импульсов, выход переполнения счетчика соединен с выходом неисправности устройства.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1084792** **A**

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике, в частности к микропрограммным устройствам управления, и может быть использовано в цифровых вычислительных системах, а также терминальной аппаратуре.

По основному авт. св. № 949657 известно микропрограммное управляющее устройство, содержащее блок памяти микрокоманд, регистр микрокоманд, регистр адреса, блок проверки условий, генератор импульсов, группу элементов И, регистр блокировки и элемент И, причем выходы блока проверки условий соединены с входами регистра адреса, выходы которого соединены с входами блока памяти микрокоманд, выходы которого соединены с информационными входами регистра микрокоманд, адресные выходы которого соединены с информационными входами блока проверки условий, управляющие входы которого являются входом устройства, управляющие выходы регистра микрокоманд соединены с первыми входами элемента И группы элементов И, выходы которых являются первым выходом устройства, а информационные выходы регистра микрокоманд являются вторым выходом устройства, выход каждого элемента И группы элементов И соединен с инверсными входами всех последующих элементов И группы элементов И, с инверсным входом элемента И и с установочным входом регистра блокировки, выходы регистра блокировки соединены с вторыми входами элементов И группы элементов И, выход элемента И соединен с управляющими входом регистра микрокоманд и с входом установки в исходное состояние регистра блокировки, тактирующий вход которого соединен с выходом генератора импульсов [1].

Недостатком известного устройства является отсутствие контроля хода выполнения микропрограммы.

Целью изобретения является повышение надежности устройства за счет контроля хода выполнения микропрограммы.

Поставленная цель достигается тем, что в микропрограммное управляющее устройство введен реверсивный счетчик, управляющий вход которого соединен с выходом управления счетом регистра микрокоманд, счетный вход - с

выходом генератора тактовых импульсов, а выход переполнения счетчика соединен с выходом неисправности устройства.

При таком решении в каждой выполняемой микрокоманде производится счет реверсивного счетчика в соответствии с числом выдаваемых в микрокоманде микроприказов и задаваемым направлением счета. Если микропрограмма выполняется верно - реверсивный счетчик не переполняется и не обнуляется. В случае нарушения правильного хода микропрограммы нарушается режим счета реверсивного счетчика, в результате чего он либо переполняется, либо обнуляется. При этом сигналы переноса или заема на его управляемом выходе свидетельствуют об ошибке.

На фиг. 1 изображена схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - схема блока проверки условий; на фиг. 3 - временная диаграмма работы устройства.

Микропрограммное управляющее устройство содержит блок 1 памяти микрокоманд, регистр 2 микрокоманд, регистр 3 адреса, блок 4 проверки условий, генератор 5 тактовых импульсов, регистр 6 блокировки, группу элементов И 7, элемент И 8, реверсивный счетчик 9, первые выходы 10, первые входы 11, вход 12 начальной установки, вторые выходы 13, выход 14 неисправности.

Блок 4 проверки условий (фиг. 2) содержит группу элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 15. Первые и вторые входы элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 15 являются, соответственно, информационными входами блока 4 проверки условий и входами 11 устройства. Выходы элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 15 являются выходами блока 4 проверки условий.

На временной диаграмме работы устройства (фиг. 3) изображены сигнал 16 начальной установки на входе 12 устройства; импульсы 17 на выходе генератора 5 импульсов; сигнал 18 на выходе элемента И 8; сигналы 19-21 на выходах первого, пятого и двенадцатого элементов И 7.

Микропрограммное управляющее устройство работает следующим образом.

Для приведения устройства в исходное состояние на его вход 12 подается сигнал 16, в результате чего регистр 2 микрокоманд и регистр 3

адреса устанавливаются в нуль, а реверсивный счетчик 9 устанавливается в любое заданное состояние, отличное от нулевого и единичного.

По нулевому адресу из блока 1 памяти микрокоманд выбирается начальная микрокоманда и поступает на информационные входы регистра 2 микрокоманд. Так как содержимое регистра 2 микрокоманд равно нулю, то нулевые сигналы присутствуют также на выходах всех элементов И 7, в результате чего вырабатывается сигнал 18. По сигналу 18 регистр 6 блокировки устанавливается в единичное состояние, а начальная микрокоманда заносится в регистр 2 микрокоманд.

Каждая микрокоманда состоит из трех частей - адресной, операционной и управляющей. Кроме того, в поле микрокоманды содержится один разряд управления счетом реверсивного счетчика 9.

В адресной части микрокоманды содержится код, по которому определяется адрес следующей микрокоманды. Адресная часть микрокоманды поступает на информационные входы блока 4 проверки условий. В операционной части указывается код операции, которую выполняют операционные схемы, управляемые данным микропрограммным управляющим устройством. Операционная часть микрокоманды поступает на выход 10 устройства. В управляющей части микрокоманды задается набор микроприказов, при выдаче которых осуществляется выполнение операции, указанной в операционной части.

В бите управления счетом задается направление счета (с прибавлением или вычитанием единицы) реверсивного счетчика 9. Например, для выполнения занесенной в регистр 2 микрокоманды необходимы три микротакта. Причем, в течение первого, второго и третьего микротактов единичный сигнал должен присутствовать, например, на выходах первого, пятого и двенадцатого элементов И 7 соответственно. Поэтому на первом, пятом и двенадцатом управляющих выходах регистра 2 микрокоманд присутствуют единичные сигналы, а на остальных - нулевые. Тогда в течение первого микротакта единичный сигнал 19 присутствует на выходе первого элемента

И 7, вследствие чего все последующие элементы И 7 оказываются закрытыми.

Во втором микротакте по импульсу 17 и при наличии единичного сигнала на первом установочном входе первый разряд регистра 6 блокировки устанавливается в нуль. Кроме того, по импульсу 17 и в соответствии со значением бита управления счетом в поле микрокоманды к содержимому реверсивного счетчика 9 прибавляется или вычитается из него первая единица. Направление счета в бите управления счетом задается таким, чтобы после выполнения всей микрокоманды, т.е. после прибавления к содержимому реверсивного счетчика 9 или вычитания из него числа единиц в соответствии с количеством выдаваемых микроприказов, реверсивный счетчик 9 не обнулялся и не переполнялся.

Первый элемент И 7 закрывается, открывая тем самым все последующие элементы И 7. Так как второй, третий и четвертый элементы И 7 закрыты нулевыми сигналами с управляющих выходов регистра 2 микрокоманд, единичный сигнал 20 вырабатывается на выходе пятого элемента И 7. В третьем микротакте по импульсу 17 к содержимому реверсивного счетчика 9 прибавляется (вычитается из него) вторая единица, а пятый разряд регистра 6 блокировки устанавливается в нуль. В результате этого на выходе двенадцатого элемента И 7 вырабатывается сигнал 21.

В очередном микротакте к содержимому реверсивного счетчика 9 прибавляется (вычитается из него) последняя третья единица в соответствии с числом микроприказов, выдаваемых в рассматриваемой микрокоманде. Устанавливается в нуль двенадцатый разряд регистра 6 блокировки, закрывается двенадцатый элемент И 7 и на выходах всех элементов И 7 присутствуют нулевые сигналы. Вырабатывается сигнал 18, в результате чего регистр 6 блокировки устанавливается в исходное единичное состояние, а в регистр 2 микрокоманд заносится следующая микрокоманда.

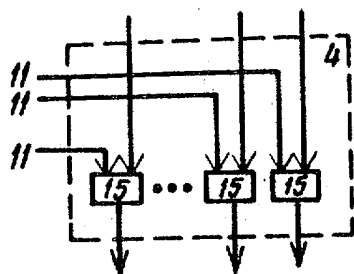
До этого момента времени по адресной части текущей микрокоманды в блоке 4 проверки условий формировался адрес следующей микрокоманды в

зависимости от значений сигналов условий, поступающих из операционных схем на вход 11 устройства. По импульсу 17 произошло занесение сформированного блоком 4 проверки условий адреса в регистр 3 адреса, в результате чего из блока 1 памяти микрокоманд выбралась соответствующая микрокоманда. Таким образом, заносимая по сигналу 18 в регистр 2 микрокоманда оказывается заранее подготовленной.

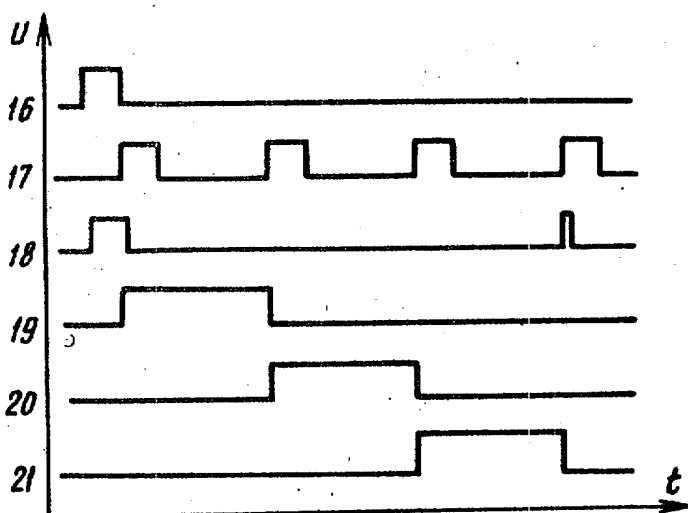
По мере выполнения каждой микрокоманды производится счет реверсивного счетчика 9. Причем содержимое реверсивного счетчика 9 линейно возрастает (при прибавлении) не доходя до переполнения, а затем линейно

убывает (при вычитании) не доходя до нулевого значения. Если правильный ход выполнения микропрограммы нарушается, нарушается и контролируемый режим счета реверсивного счетчика 9, в результате чего он либо переполняется, либо обнуляется. При этом сигнал переполнения (заема) поступает с выхода переполнения реверсивного счетчика 9 на выход 14 устройства, сигнализируя об ошибке.

Таким образом, предлагаемое устройство имеет большую надежность по сравнению с известным устройством, так как в отличие от него осуществляет контроль хода выполнения микропрограммы.



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель Ю. Ланцов

Редактор А. Шишкина

Техред М. Тепер

Корректор М. Шароши

Заказ 2012/44

Тираж 699

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4