



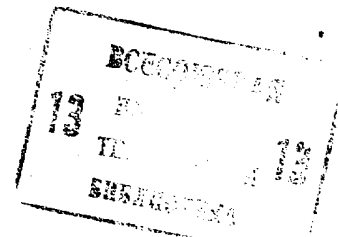
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1405061** **A2**

(5D) 4 G 06 F 11/28

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

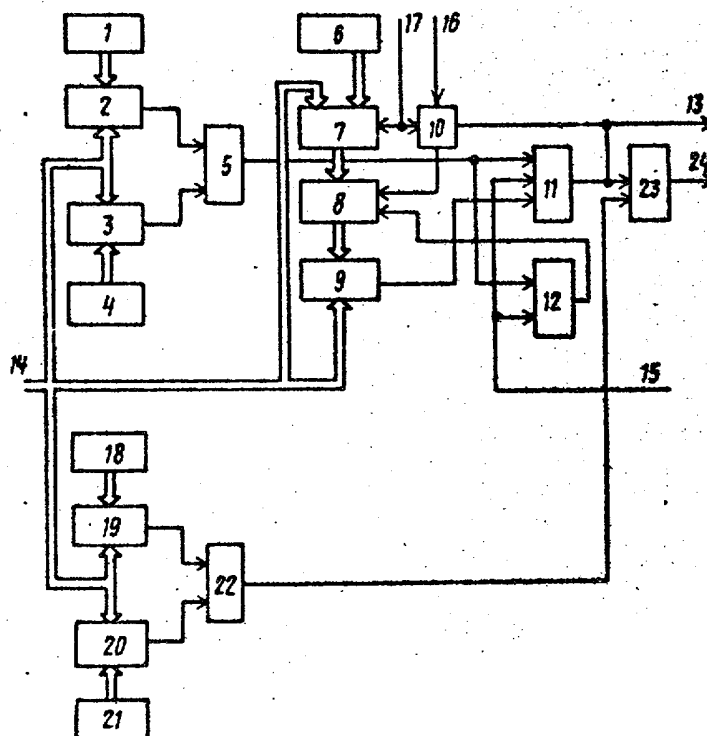


(61) 1185343  
(21) 4162765/24-24  
(22) 15.12.86  
(46) 23.06.88, Бюл. № 23  
(72) Я.М.Будовский, И.В.Бурковский  
и К.В.Богданова  
(53) 681.3(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1185343, кл. G 06 F 11/28, 1985.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
СИГНАЛОВ ПРЕРЫВАНИЯ ПРИ ОТЛАДКЕ ПРО-  
ГРАММ

(57) Изобретение относится к цифро-  
вой вычислительной технике и предназ-  
начено для использования при отладке  
программ специализированных вычисли-

тельных систем реального времени.  
Цель изобретения - повышение досто-  
верности работы устройства. Цель дос-  
тигается тем, что в устройство, со-  
держащее первый 1, второй 4, третий  
6 регистры, первую 2, вторую 3 и  
третью 9 схемы сравнения, первый 5,  
второй 11 и третий 12 элементы И,  
счетчик 8, мультиплексор адреса 7,  
введены четвертый 18 и пятый 21 ре-  
гистры, четвертая 19 и пятая 20 схе-  
мы сравнения, четвертый 22 и пятый  
23 элементы И. За счет введения но-  
вых элементов и их связей обеспечи-  
вается получение более достоверной  
информации о переходах на выбранном  
участке отлаживаемой программы. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1405061** **A2**

Изобретение относится к вычислительной технике, может быть использовано при отладке программ специализированных цифровых вычислительных систем (\*СЦВС) реального времени и является усовершенствованием устройства по авт.св. № 1185343.

Целью изобретения является повышение достоверности работы устройства за счет запрета формирования сигнала прерывания при возврате в отлаживаемый участок программы через его нижнюю границу.

На чертеже представлена структурная схема устройства.

Устройство содержит первый регистр 1, первую 2 и вторую 3 схемы сравнения, второй регистр 4, первый элемент И 5, третий регистр 6, мультиплексор 7 адреса, счетчик 8, третью схему 9 сравнения, мультиплексор 10 сигнала записи, второй 11 и третий 12 элементы И, первый выход 13 прерывания устройства, адресные входы 14 устройства, вход 15 строга адреса, вход 16 начальной установки устройства, вход 17 установки режима, четвертый регистр 18, четвертую 19 и пятую 20 схемы сравнения, пятый регистр 21, четвертый 22 и пятый 23 элементы И, второй выход 24 прерывания устройства.

Рассмотрим работу устройства совместно с отлаживаемой СЦВС, построенной на базе ЭВМ типа Электроника-60.

Адресные входы 14 устройства подключены к магистрали микро-ЭВМ, к которой подключены также постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) для хранения команд и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) для хранения операндов программ (не показаны). ОЗУ и ПЗУ имеют различные адреса в едином адресном пространстве магистрали микро-ЭВМ.

Работа устройства начинается с установки на регистрах 1 и 4 верхней и нижней границ области памяти, отведенной для хранения команд, на регистре 6 - начального адреса отлаживаемой программы, а на регистрах 18 и 21 - верхней и нижней границ области памяти, отведенной для хранения команд отлаживаемого участка программы. В простейшем случае регистры 1, 4 и 6 выполняются в виде тумблерных наборников на лицевой панели устройства.

С входа 17 устройства на управляющие входы мультиплексоров 7 и 10 поступает управляющий потенциал, соответствующий вводу начального адреса с регистра 6 через мультиплексор 7 в счетчик 8 под управлением сигнала, поступающего с входа 16 устройства через мультиплексор 10 на установочный вход счетчика 8.

Управляющие сигналы на входы 16 и 17 подаются с лицевой панели устройства.

После занесения начального адреса программы в счетчик 8 изменением управляющего потенциала на входе 17 устройства информационные входы счетчика 8 через мультиплексор 7 подключаются к адресным входам 14 устройства, а установочный вход - через мультиплексор 10 к выходу второго элемента И 11.

После запуска программы при появлении на входах 14 устройства кода адреса в сопровождении строга адреса на входе 15 производится его анализ на принадлежность полю адресов ПЗУ, т.е. определяется, считывается ли в данный момент команда или операнд.

Текущий адрес с входов 14 устройства поступает на первые входы схем 2 и 3 сравнения. На выходе схемы 2 сравнения присутствует положительный потенциал, если текущий адрес меньше адреса верхней границы, установленного на регистре 1, а на выходе схемы 3 сравнения - если больше адреса нижней границы, зафиксированного в регистре 4. На выходе элемента 5 И будет положительный потенциал, если текущий адрес находится в зоне адресов, ограниченной регистрами 1 и 4, что соответствует считыванию команды.

Одновременно с этим текущий адрес сравнивается с содержимым счетчика 8. В случае равенства этих значений с выхода схемы 9 сравнения на третий вход элемента И 11 поступает запрещающий потенциал, блокирующий появление сигнала на его выходе. При этом по заднему фронту строга адреса с входа 15 устройства через элемент И 12 сигнал поступает на счетный вход счетчика 8 и увеличивает его содержимое на +2 (для ЭВМ Электроника-60).

В случае несовпадения текущего адреса на первых входах схемы 9 сравнения с текущим содержимым счетчика 8

схема 9 сравнения вырабатывает разрешающий потенциал. Таким образом, на всех входах элемента И 11 будут разрешающие сигналы, и на выходе элемента И 11 появится сигнал, который через мультиплексор 10 поступает на установочный вход счетчика 8, по которому в счетчик 8 заносится новое значение, соответствующее значению текущего адреса, которое по заднему фронту строка адреса увеличивается на +2. После этого значение счетчика будет соответствовать адресу следующей команды. Сигнал с выхода элемента И 11 поступает также на первый выход 13 устройства, который может быть подключен к системе прерывания ЭВМ, если при отладке необходимо формировать сигнал в соответствии с алгоритмом, реализованным в известном устройстве. В противном случае используют сигнал с второго выхода 24 устройства, который формируется при наличии сигнала на выходе элемента И 11, поступающего на второй вход элемента И 23, и разрешающего сигнала на первом входе элемента И 23.

Сигнал на первом входе элемента И 23 вырабатывается по результатам анализа текущего адреса на принадлежность его полю адресов, отведенных для хранения команд отлаживаемого участка программы. При этом группа элементов, состоящая из регистра 21, схем 19 и 20 сравнения, а также элемент И 22 работают аналогично группе элементов, состоящей из регистров 1 и 4, схем 2 и 3 сравнения, а также элемента И 5. В результате на выходе элемента И 22 будет положительный потенциал, если текущий адрес находится в зоне адресов, ограниченной регистрами 18 и 21, что соответству-

ет командам отлаживаемого участка программы.

В случае считывания операнда на выходе элемента И 5 будет запрещающий потенциал, блокирующий элементы И 11 и 12. Текущее значение счетчика 8 не изменится, и сигнал прерывания на выходе 24 устройства не вырабатывается, независимо от сигналов на выходе схемы 9 сравнения, и первом входе элемента И 23.

Для работы устройства необходимо, чтобы адрес вектора прерывания и технологическая программа обслуживания прерывания находились вне зоны адресов ПЗУ, определяемых регистрами 18 и 21.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для формирования сигналов прерывания при отладке программ по авт.св. № 1185343, отличающееся тем, что, с целью повышения достоверности работы, в устройстве введены четвертая и пятая схемы сравнения, четвертый и пятый регистры, четвертый и пятый элементы И, причем адресный вход устройства соединен с первыми входами четвертой и пятой схем сравнения, выходы которых соединены соответственно с первым и вторым входами четвертого элемента И, информационные выходы четвертого и пятого регистров соединены с вторыми входами соответственно четвертой и пятой схем сравнения, выход четвертого элемента И соединен с первым входом пятого элемента И, выход второго элемента И соединен с вторым входом пятого элемента И, выход которого является вторым выходом прерывания устройства.

Редактор Н.Гунько

Составитель И.Сигалов

Техред М.Дидык

Корректор Л.Пилипенко

Заказ 3107/54

Тираж 704

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