



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1322332** **A1**

(5D) 4 G 06 J 3/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3961093/24-24

(22) 04.10.85

(46) 07.07.87. Бюл. № 25

(71) Рижский политехнический инсти-
тут им. А.Я. Пельше

(72) Я.Ф. Блейер, Ф.П. Звиргздинш,
А.П. Спалвинь и И.Э. Опманис

(53) 681.333(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 399882, кл. G 06 G 7/48, 1970.

Авторское свидетельство СССР
№ 656041, кл. G 06 G 7/04, 1977.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБХОДА УЗЛОВ
СЕТОЧНОЙ МОДЕЛИ

(57) Изобретение относится к области
аналого-цифровой вычислительной тех-
ники и может быть использовано в гиб-
ридной вычислительной системе для

сбора и передачи решения с сеточной
электромоделю в ЦВМ. Целью изобре-
тения является повышение быстродейст-
вия. Устройство содержит аналоговый
мультиплексор 1, цифровые мультиплек-
соры 15, 16, коммутатор 2, преобразо-
ватель 3 кода в напряжение, блок 4
сравнения, блок 5 микропрограммного
управления, блок 6 формирования вре-
менных интервалов, аналого-цифровые
преобразователи 7-10, сумматоры 11-
14, блок 17 регистров, блок 18 цифро-
аналоговых преобразователей, регистр
19 кода коррекции, шифратор 20, де-
шифратор 21. Устройство позволяет по-
высить быстродействие за счет умень-
шения числа итераций при решении за-
дачи. 6 ил.

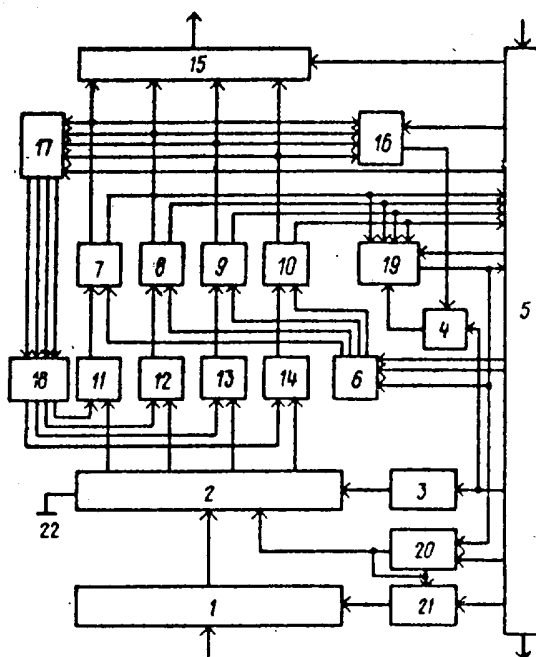


Рис. 1

09
SU (11) **1322332** **A1**

Изобретение относится к аналого-цифровой вычислительной технике и может быть использовано в гибридной вычислительной системе для сбора и передачи решения с сеточной электро- модели в цифровую вычислительную машину (ЦВМ).

Цель изобретения - повышение быстродействия устройства.

На фиг. 1 приведена блок-схема устройства для вывода информации с сеточной электро-модели; на фиг. 2 - блок-схема блока микропрограммного управления и блок формирования временных интервалов; на фиг. 3-6 - алгоритм работы устройства для вывода информации с сеточной электро-модели.

Устройство (фиг. 1) содержит аналоговый мультиплексор 1, коммутатор 2, преобразователь 3 кода в напряжение, блок 4 сравнения, блок 5 микропрограммного управления, блок 6 формирования временных интервалов, аналого-цифровые преобразователи 7-10, сумматоры 11-14, первый мультиплексор 15, второй цифровой мультиплексор 16, блок 17 регистров, блок 18 цифроаналоговых преобразователей, регистр 19 кода коррекции, дополнительный шифратор 20, дешифратор 21, шину 22 нулевого потенциала.

Блок 5 микропрограммного управления (фиг. 2) содержит регистр 23 кода команд, регистр 24 сдвига, первый мультиплексор 25, блок 26 памяти микропрограмм, счетчик 27, счетчик 28 микрокоманд, регистр 29 адреса перехода, шифратор 30, счетчик 31 циклов, второй мультиплексор 32, регистр 33 кода микрокоманд, регистр 34 адреса датчика, регистр 35 кода эталонного значения, счетчик 36 вы- борки и генератор 37 прямоугольных импульсов.

Блок 6 формирования временных интервалов (фиг. 2) содержит регистр 38 кода паузы, счетчик 39 времени, счетчик 40 адреса, шифратор 41 запуска и триггер 42.

Устройство работает следующим образом.

К аналоговому входу аналогового мультиплексора 1 подключают сеточную электро-модель. В блок 26 памяти микропрограммы записывают программу работы устройства, после чего устройство готово к работе.

Работа устройства синхронизируется блоком 5 микропрограммного управления, действие узлов которого тактирует генератор 37 прямоугольных импульсов. По программе, записанной в блок 5 микропрограммного управления, в регистр 34 кода адреса датчика записывают массив кодов адресов узловых точек сеточной электро- модели, к которым обращается устройство, в регистр 35 кода эталонного напряжения - массив кодов эталонных напряжений для контроля исправности аналого-цифровых преобразователей 7-10, в регистр 38 кода паузы - код паузы запуска аналого-цифровых преобразователей 7-10, зависящий от быстродействия узлов устройства, а в счетчик 31 циклов - код константы, равный числу аналого-цифровых преобразователей в устройстве.

Перед началом опроса узловых точек сеточной электро-модели осуществляют коррекцию дрейфа нулевого уровня аналого-цифровых преобразователей 7-10. Для этого с поля команд управления регистра 33 кода микрокоманд на вторые входы дополнительного шифратора 20 и блока 6 поступает микро- команда, по которой коммутатор 2 подключает к первым входам сумматоров 11-14 шину 22 нулевого потенциала, а триггер 42 устанавливается в нулевое состояние и код паузы с выхода регистра 38 кода паузы записывается в счетчик 39 времени. По следующей микрокоманде осуществляют сброс блока 17 регистров и установку триггера 42 в единичное состояние, переводя счетчик времени 39 из режима записи в режим вычитания. По тактовым импульсам содержимое счетчика 39 времени уменьшается до нуля. При обнулении счетчика 39 времени на его выходе появляется сигнал, поступающий на первый вход шифратора запуска 41, по которому на его выходах появляется сигнал, запускающий аналого-цифровые преобразователи 7-10.

Блок 5 микропрограммного управления переходит к ожиданию конца преобразования. По окончании преобразования нулевого потенциала аналого-цифровыми преобразователями 7-10 сигналы окончания преобразования с их вторых выходов поступают на шестой, седьмой, восьмой и девятый входы второго мультиплексора 32 блока 5.

По этим сигналам с выхода регистра 33 кода микрокоманд на вход управления блока 17 регистров поступает команда разрешения записи. Корректирующие коды, соответствующие величине дрейфа нулевого уровня, с первых выходов аналого-цифровых преобразователей 7-10 записывают в блок 17 регистров. Затем осуществляют проверку работоспособности всех аналого-цифровых преобразователей 7-10. По команде из регистра 33 кода микрокоманд коды эталонных напряжений с выхода регистра 35 кода эталонного напряжения поступают в источник 3 эталонного напряжения и на первый вход блока 4 сравнения. По микрокоманде из регистра 33 кода микрокоманд триггер 42 устанавливают в нулевое состояние и в счетчик 39 времени записывают код паузы. Следующей микрокомандой триггер 42 устанавливают в единицу и счетчик 39 времени переходит в режим вычитания. По тактовым сигналам происходит уменьшение содержимого счетчика 39 времени. При обнулении последнего с его выхода на первый вход счетчика 40 адреса и на первый вход шифратора 41 запуска поступает импульс, по которому к содержимому счетчика 40 адреса прибавляется единица, а на выходах шифратора 41 запуска вырабатываются сигналы запуска аналого-цифровых преобразователей 7-10. По этим сигналам осуществляют запуск всех аналого-цифровых преобразователей 7-10. Коммутатор 2 по сигналам управления от дополнительного шифратора 20 подключает вторые входы сумматоров 11-14 к выходу преобразователя кода в напряжение.

На первых входах сумматоров 11-14 действуют потенциалы, соответствующие величинам дрейфа нулевого уровня. Разностные потенциалы с выходов сумматоров 11-14 поступают на вторые входы аналого-цифровых преобразователей 7-10.

Блок 5 микропрограммного управления переходит к ожиданию конца преобразования первого аналого-цифрового преобразователя 7. По микрокоманде из регистра 33 кода микрокоманд второй мультиплексор 16 подключает первый выход аналого-цифрового преобразователя 7 к второму входу блока 4 сравнения, на первом входе которого действует код эталонного напряжения.

Результат сравнения с выхода блока 4 сравнения записывает в регистр 19 кода коррекции по сигналу окончания преобразования аналого-цифрового преобразователя 7, поступающего с его второго выхода. Содержимое счетчика 31 циклов уменьшают на единицу. Если содержимое счетчика циклов при этом равно нулю, блок 5 микропрограммного управления возвращает устройство в исходное состояние. Если содержимое счетчика 31 циклов не равно нулю, выбирают аналого-цифровой преобразователь 8 и процесс проверки работоспособности аналого-цифровых преобразователей 7-10 циклически повторяется до обнуления счетчика 31 циклов. По следующей микрокоманде проверяют состояние аналого-цифровых преобразователей 7-10 путем анализа содержимого регистра 19 кода коррекции. Если исправных аналого-цифровых преобразователей в устройстве нет, блок 5 микропрограммного управления выдает сигнал "Сбой в устройстве" и устройство переходит на начало алгоритма. Если в устройстве имеются исправные аналого-цифровые преобразователи, устройство переходит в режим съема решения с сеточной электромоделю.

В случае неисправного аналого-цифрового преобразователя дополнительный шифратор 20 по сигналу регистра 19 кода коррекции исключает его из работы устройства.

В счетчик циклов записывают код константы, равный количеству исправных аналого-цифровых преобразователей в устройстве. Триггер 42 устанавливают в единицу. Тактовыми импульсами уменьшают содержимое счетчика 39 времени до обнуления. По микрокоманде из регистра 33 кода микрокоманд в регистр 34 кода адреса датчика записывают код начального адреса массива источников опроса, поступающий на первый вход дешифратора 21, на второй вход которого поступает код коррекции с выхода дополнительного шифратора 20. Дешифратор 21 в аналоговом мультиплексоре выбирает соответствующие ключи, подключающие источники опроса к первому входу коммутатора 2, соединяющего выход аналогового мультиплексора 1 с первым входом сумматора 11 по команде с выхода дополнительного шифратора 20. По этой же команде коммутатор 2 соединяет

первый вход сумматора 14 с выходом преобразователя 3 кода в напряжение. На вторые входы сумматоров 11 и 14 поступает потенциал дрейфа нулевого уровня с выхода блока цифроаналоговых преобразователей 18.

Разностные сигналы с выхода сумматоров 11 и 14 поступают на вторые входы аналого-цифровых преобразователей 7 и 10. При обнулении счетчика 39 времени сигналом с его выхода содержимое счетчика 40 адреса увеличивают на единицу и на выходах шифраторов 41 запуска появляются сигналы запуска. По этим сигналам запускают аналого-цифровые преобразователи 7 и 10. Аналого-цифровой преобразователь 7 преобразует потенциал выбранной узловой точки электро модели, а аналого-цифровой преобразователь 10 работает в режиме самоконтроля работоспособности. По микрокоманде из регистра 33 кода микрокоманд триггер 42 устанавливают в нулевое состояние и из регистра 38 кода паузы в счетчик 39 времени записывают код паузы, затем переводят триггер 42 в единичное состояние и начинается обнуление счетчика 39 времени. При обнулении последнего с его выхода сигнал увеличивает содержимое счетчика 40 адреса на единицу и на выходе шифратора 41 запуска появляется сигнал запуска, запускающий аналого-цифровой преобразователь 8. Аналогично запускают аналого-цифровой преобразователь 9. Заканчивает преобразование аналого-цифровой преобразователь 7. Запускают аналого-цифровой преобразователь 10. По микрокоманде из регистра 33 кода микрокоманд код с выхода аналого-цифрового преобразователя 7 через первый мультиплексор 15 поступает в ЦВМ. Запускают аналого-цифровой преобразователь 7, к входам сумматора 11 подключают преобразователь кода в напряжение и выход блока цифроаналоговых преобразователей 18. Заканчивает преобразование аналого-цифровой преобразователь 8.

Устройство работает аналогично до полного снятия решения с сеточной модели, при этом три аналого-цифровых преобразователя работают в режиме съема информации, а один - в режиме контроля исправности. Таким образом, при съеме и преобразовании потенциалов в сумматорах 11-14 из по-

тенциала узловой точки вычитают напряжение, соответствующее дрейфу нулевого уровня данного аналого-цифрового преобразователя.

5 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для обхода узлов сеточной модели, содержащее блок микропрограммного управления, состоящий из регистра кода команд, регистра сдвига, первого мультиплексора, блока памяти микропрограмм, счетчика микрокоманд, регистра адреса перехода, шифратора, счетчика циклов, второго мультиплексора, регистра кода микрокоманд, регистра кода адреса датчика, регистра кода эталонного значения, счетчика выборки и генератора прямоугольных импульсов, выход которого соединен с тактовыми входами счетчика выборки, счетчика циклов, регистра кода микрокоманд, счетчика микрокоманд, регистра адреса перехода и регистра кода команд, выход которого подключен к входу регистра сдвига, выход которого соединен с первыми информационными входами первого и второго мультиплексоров, выход первого мультиплексора соединен с входом счетчика, выход которого подключен к входу текущего адреса счетчика микрокоманд, выход которого подключен к второму информационному входу первого мультиплексора, выход которого соединен с входом управления считывания блока памяти микрокоманд, выход которого подключен к информационному входу регистра кода микрокоманд, выход поля переходов которого соединен с третьим информационным входом первого мультиплексора, с информационным входом регистра адреса перехода и с входом разрешения записи счетчика циклов, счетный вход которого соединен с первым выходом шифратора, второй выход которого подключен к входу разрешения записи регистра адреса перехода, выход которого соединен с четвертым информационным входом первого мультиплексора, первый и второй выходы адреса регистра микрокоманд подключены к адресным входам соответственно шифратора и второго мультиплексора, выход которого соединен с информационным входом шифратора, третий и четвертый выходы которого соединены соответственно с входом разрешения записи регист-

ра кода команд и управляющим входом первого мультиплексора, первый, второй и третий выходы поля микрокоманд регистра кода микрокоманд соединены с входами разрешения записи соответственно регистра кода адреса датчика, регистра кода эталонного напряжения и счетчика выборки, выход счетчика циклов подключен к стробирующему входу второго мультиплексора, аналоговый мультиплексор, выход которого подключен к первому информационному входу коммутатора, второй информационный вход которого соединен с выходом преобразователя кода в напряжение, вход которого подключен к первому входу блока сравнения и выходу регистра кода эталонного значения, блок формирования временных интервалов, состоящий из регистра кода паузы, счетчика времени, счетчика адреса, шифратора запуска и триггера, выход которого подключен к входу записи информации счетчика времени, информационный вход которого соединен с выходом регистра кода паузы, выход счетчика времени подключен к стробирующему входу шифратора запуска и счетному входу счетчика адреса, выход которого соединен со стробирующим входом шифратора запуска, информационный вход которого соединен с выходом регистра кода коррекции и вторым информационным входом второго мультиплексора, четвертый выход поля микрокоманд регистра кода микрокоманд соединен с входом разрешения записи шифратора запуска, входом разрешения счета счетчика адреса, входом триггера и входом разрешения записи регистра кода паузы, информационный вход которого подключен к информационным входам регистра кода также датчика, регистра кода эталонного напряжения, регистра кода команды, входам разрешения записи регистра кода микрокоманд, шифратора и входного мультиплексора, пятый выход поля микрокоманд регистра кода микрокоманд подключен к управляющему входу первого цифрового мультиплексора, первый, второй, третий и четвертый информационные входы которого соединены с выходами соответственно первого, второго, третьего и четвертого аналого-цифровых преобразователей и соответственно с первым, вторым, третьим и четвертым информа-

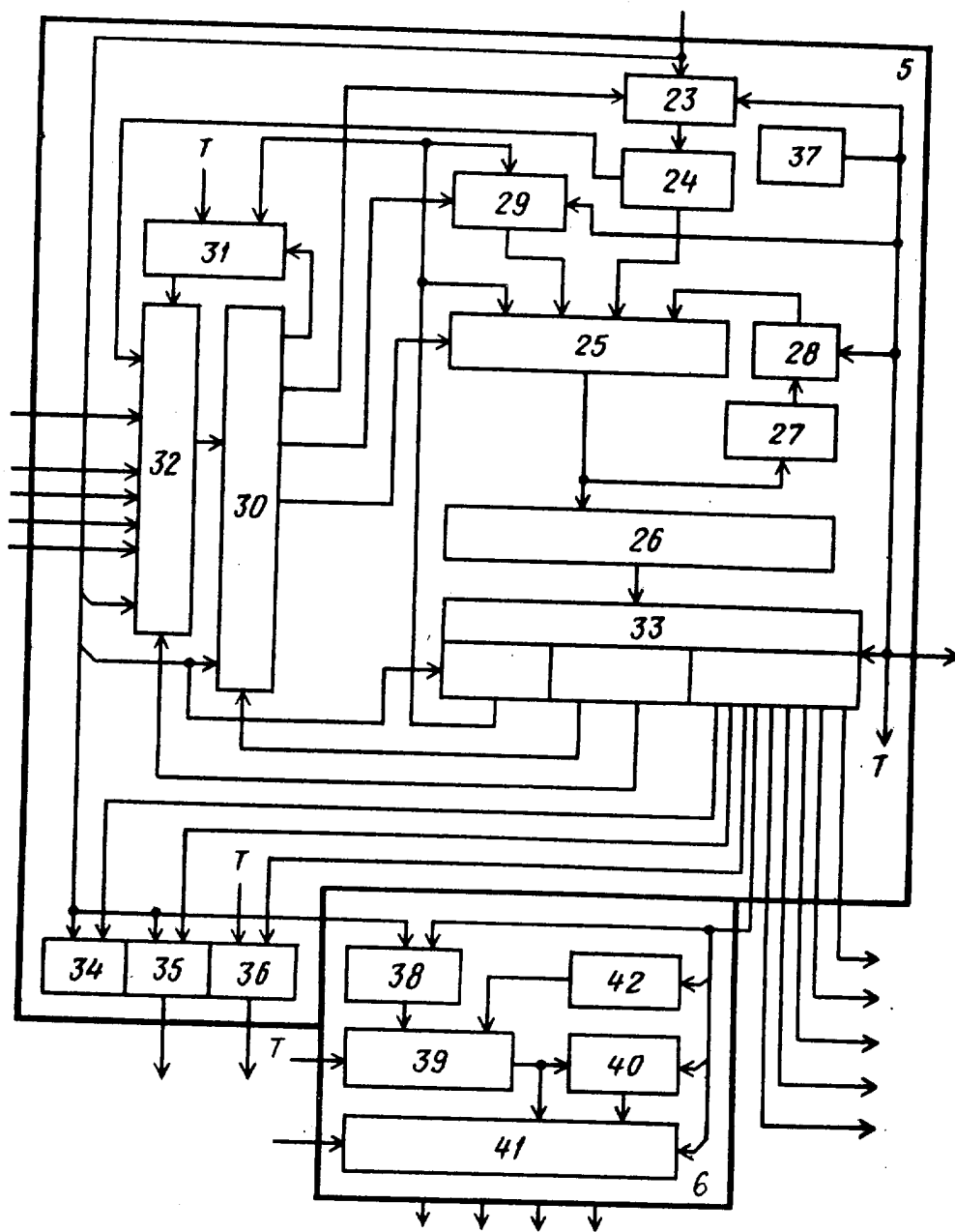
ционными входами второго цифрового мультиплексора, управляющий вход которого соединен с шестым выходом поля микрокоманд регистра кода микрокоманд, седьмой выход поля микрокоманд которого подключен к входу разрешения записи регистра кода коррекции, вход записи которого соединен с выходом блока сравнения, второй вход которого подключен к выходу второго цифрового мультиплексора, третий, четвертый, пятый и шестой информационные входы второго мультиплексора соединены с выходами сигналов окончания преобразования соответственно первого, второго, третьего и четвертого аналого-цифровых преобразователей и соответственно с первым, вторым, третьим и четвертым информационными входами регистра кода коррекции, информационный вход регистра кода команды является входом запуска устройства, выход генератора прямоугольных импульсов подключен к счетному входу счетчика времени, первый, второй, третий и четвертый выходы шифратора запуска соединены с входами запуска соответственно первого, второго, третьего и четвертого аналого-цифровых преобразователей, выход первого цифрового мультиплексора является информационным выходом устройства, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения быстродействия, в него введены блок регистров, блок цифроаналоговых преобразователей, четыре сумматора и дополнительный шифратор, выход которого подключен к управляющему входу коммутатора и стробирующему входу дешифратора, первый, второй, третий и четвертый выходы коммутатора подключены к первым входам соответственно первого, второго, третьего и четвертого сумматоров, выходы которых соединены с информационными входами соответственно первого, второго, третьего и четвертого аналого-цифровых преобразователей, выходы которых подключены соответственно к первому, второму, третьему и четвертому информационным входам блока регистров, первый, второй, третий и четвертый выходы которого соединены соответственно с первым, вторым, третьим и четвертым входами блока цифроаналоговых преобразователей, первый, второй, третий и четвер-

тый выходы которого подключены к вторым входам соответственно первого, второго, третьего и четвертого сумматоров, девятый выход поля микрокоманд регистра кода микрокоманд подключен к входу записи блока ре-

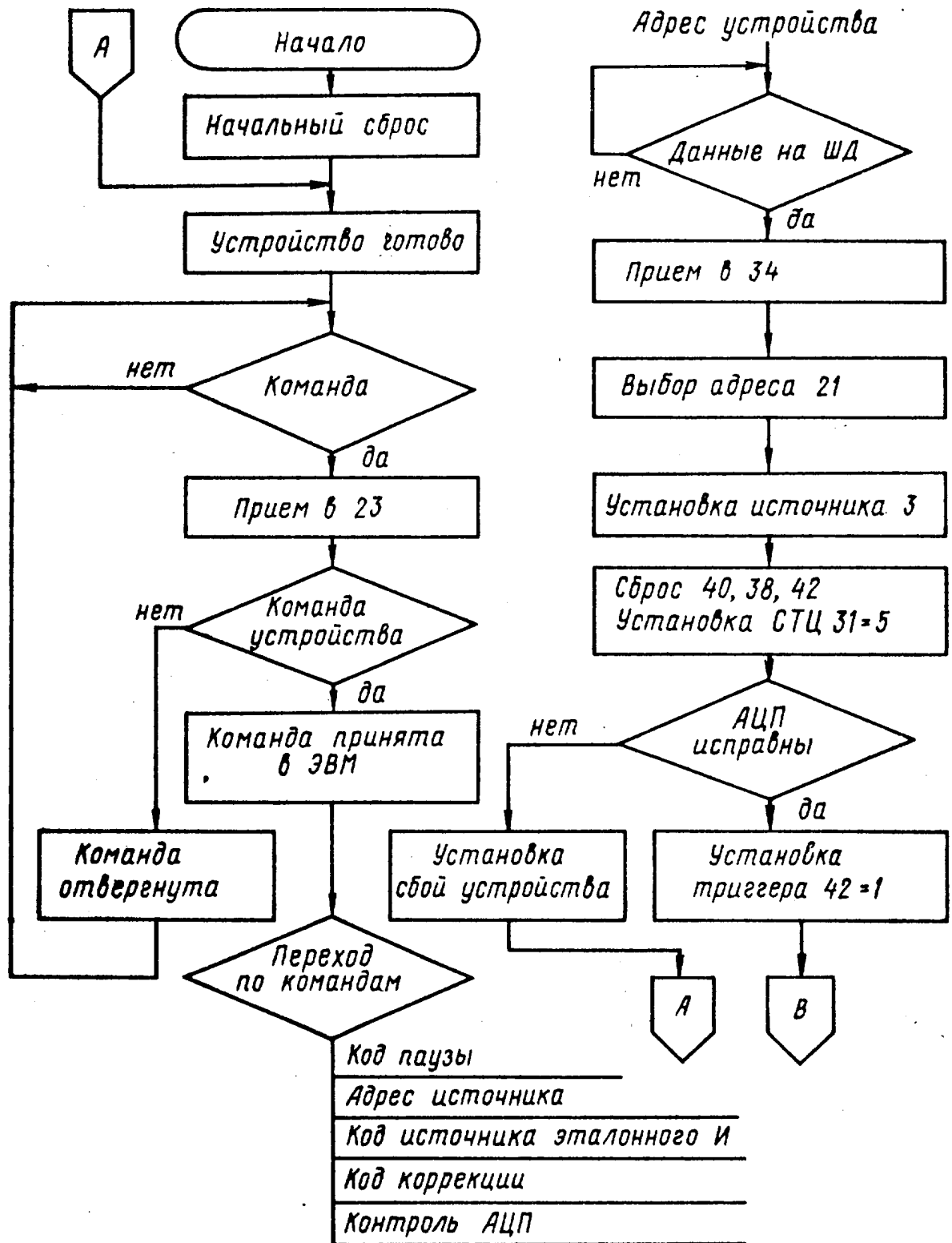
гистров, выход счетчика выбсрки подключен к стробирующему входу дополнительного шифратора, информационный вход которого соединен с выходом регистра кода коррек-

5

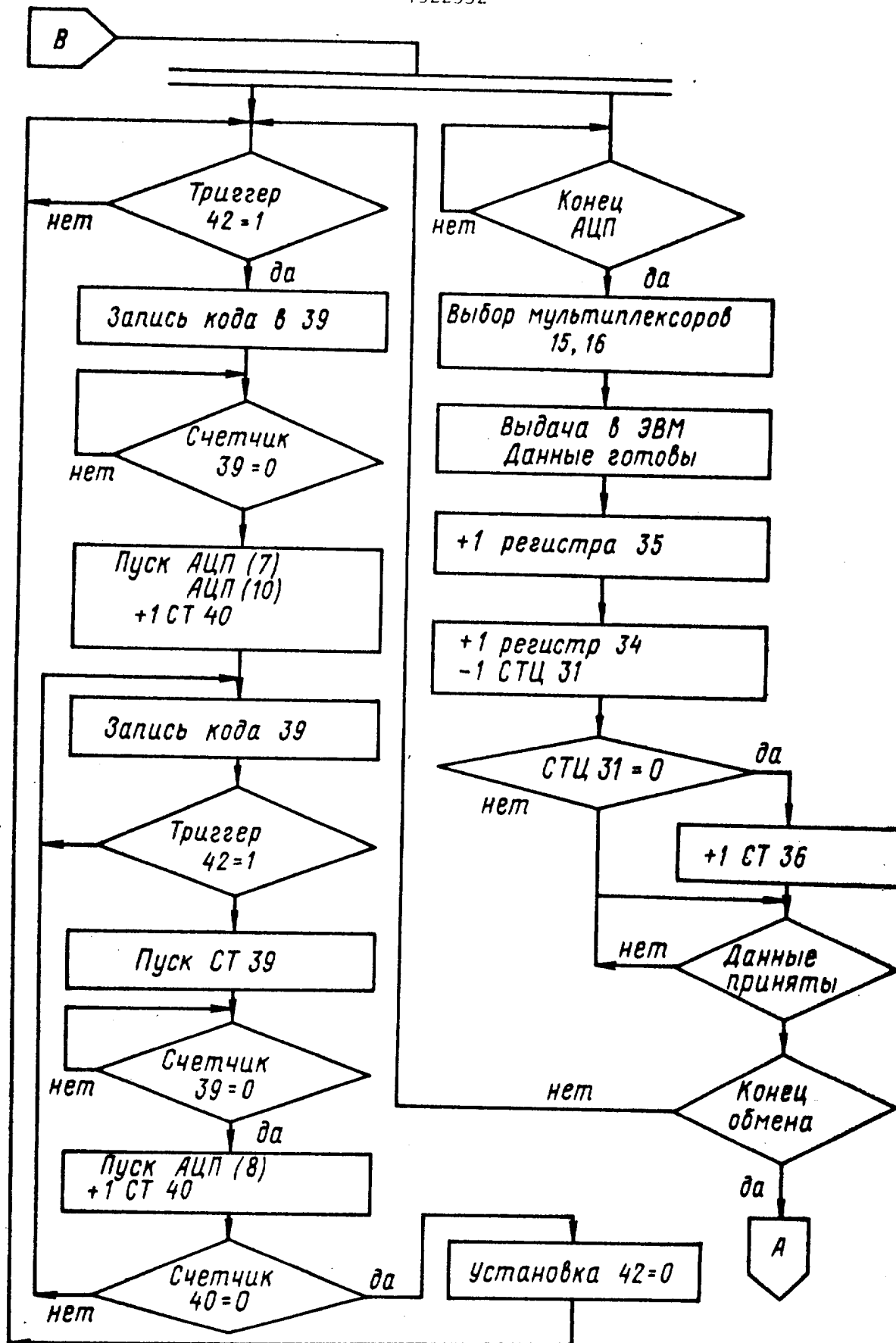
ции.



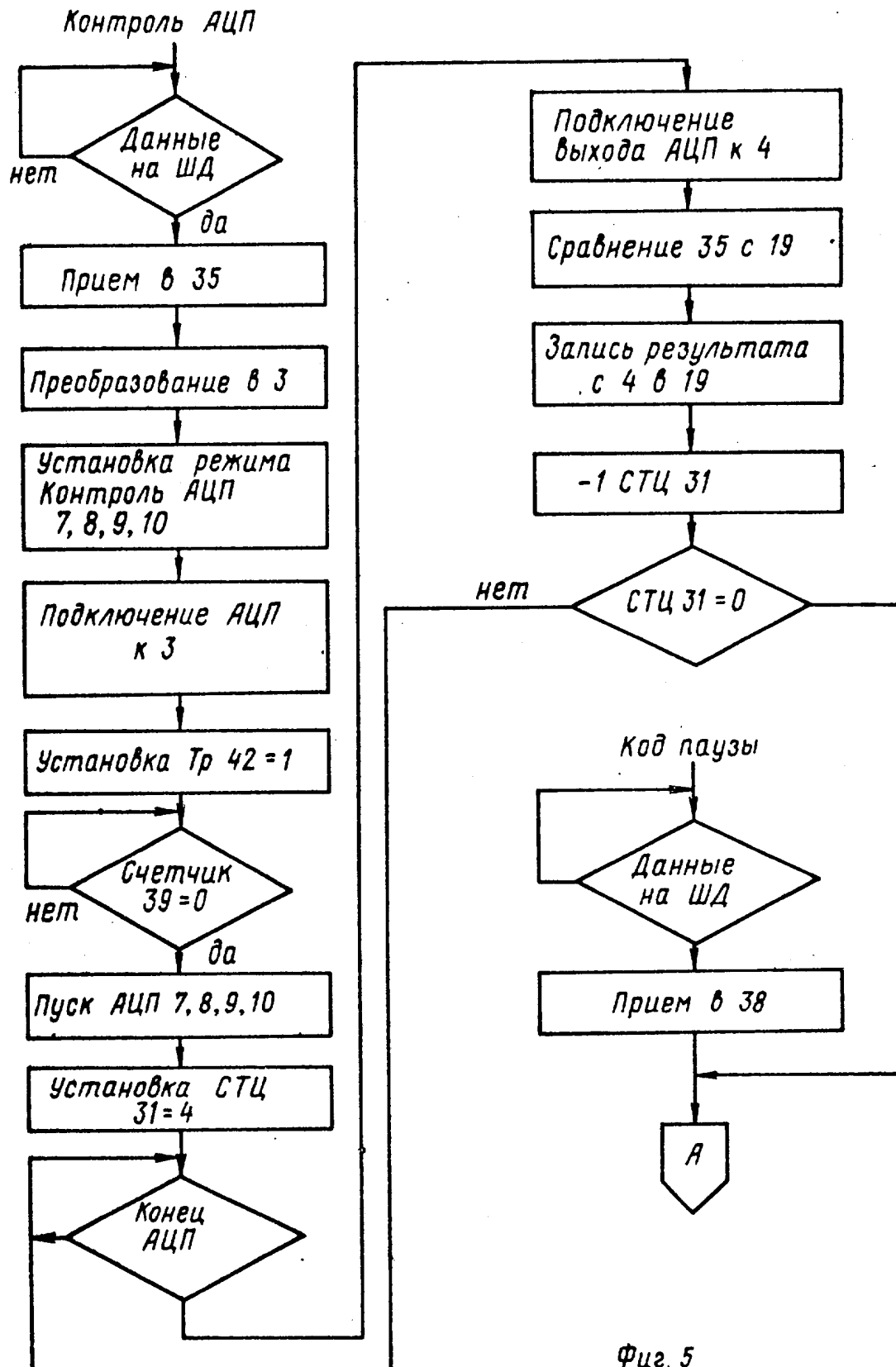
Фиг. 2



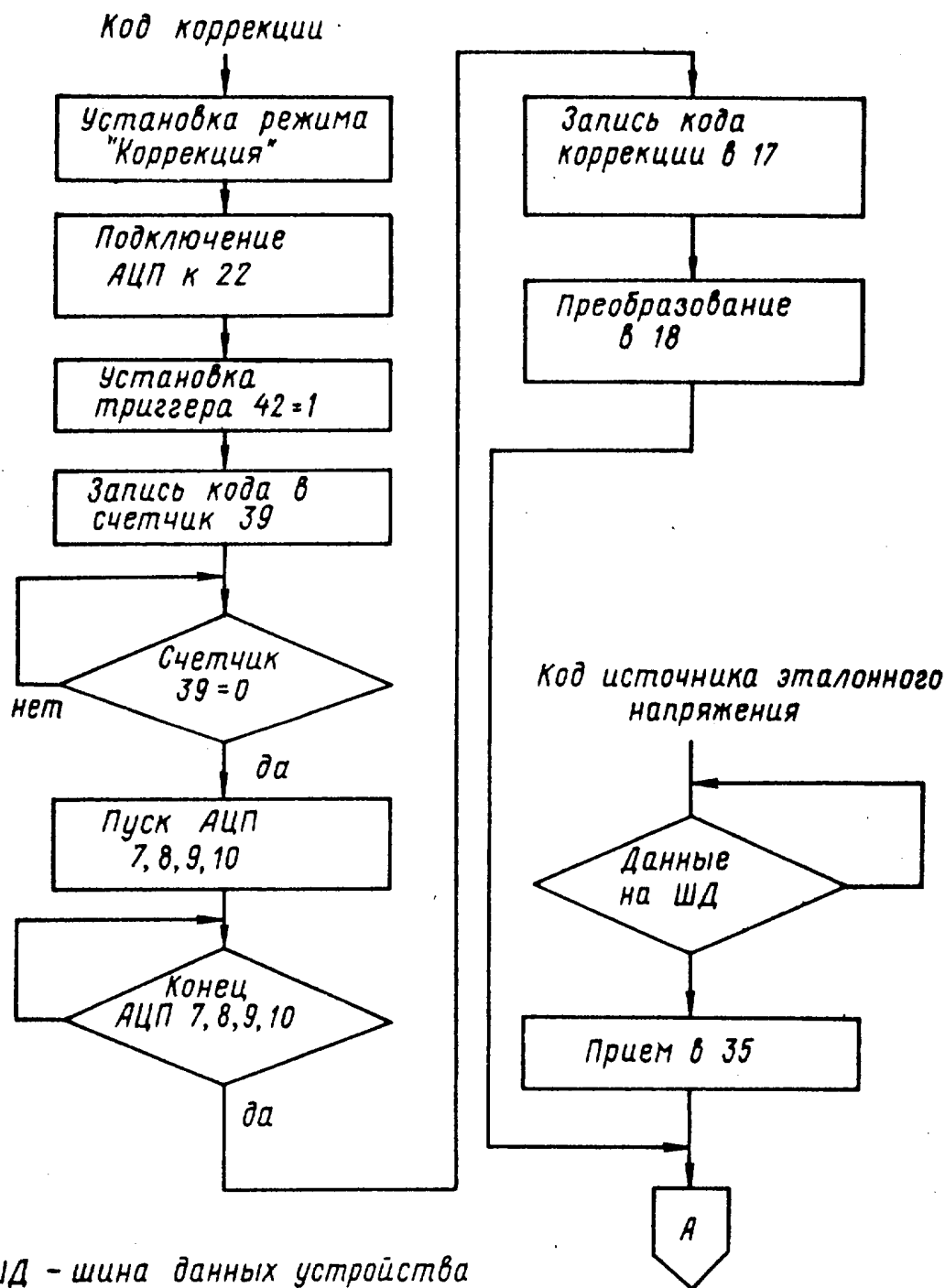
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Составитель В. Рыбин
 Редактор Н. Рогоulich Техред Л. Олишник Корректор А. Зимокосов

Заказ 2868/48 Тираж 672 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