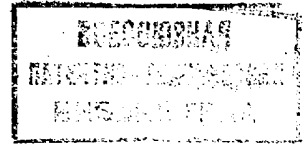




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

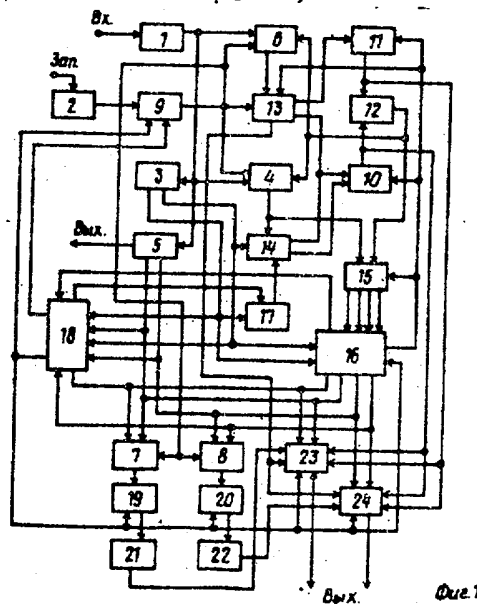


1

(61) 1456973
 (21) 4441839/24-24
 (22) 15.06.88
 (46) 23.08.90. Бюл. № 31
 (71) Институт кибернетики с вычислительным центром Узбекского научно-производственного объединения "Кибернетика" АН УзССР
 (72) М.Ш.Насыров и Р.Б.Рассказова
 (53) 681.335(088.8)
 (56) Авторское свидетельство СССР № 1456973, кл. G 06 G 7/18, 1986.
 (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЧНЫХ ТОЧЕК ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО ПИКА
 (57) Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике. Целью изобретения является повышение точности за счет увеличения помехоустойчивости устройства. Устройство для определения граничных точек хроматографического пика содержит преобразователь 1 напряжения в частоту,

2

ту, тактовый генератор 2, блок 3 определения экстремумов, шесть ключей 4-9, четыре счетчика 10, 11, 19 и 20, блок 12 сравнения кодов, два коммутатора 13 и 14, пороговый блок 15, блок 16 анализа приращений (управления), элемент ИЛИ 17, блок 18 селекции ложных пиков, два дешифратора 21 и 22, два блока 23 и 24 памяти. Повышение точности определения граничных точек пиков достигается на основе селекции рассредоточенных и сосредоточенных помех, расположенных как на восходящем, так и на нисходящем склонах хроматографического пика. Селекция ложных пиков основана на использовании, помимо проверки на длительность, значений двух порогов с соответствующим управлением установкой и блокировкой режимов обнаружения начала и конца пиков. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



(19) **SU** (11) **1587547** **A2**

Изобретение относится к области автоматической и вычислительной техники, в частности может найти применение при разработке устройств для автоматической обработки спектральной информации типа хроматографической, и является усовершенствованием устройства по основному авт. св. № 1456973.

Цель изобретения - повышение точности за счет увеличения помехоустойчивости устройства.

На фиг. 1 изображена блок-схема устройства для определения граничных точек хроматографического пика; на фиг. 2 - блок-схема блока управления; фиг. 3 - блок-схема блока селекции ложных пиков; на фиг. 4 - временные диаграммы, поясняющие работу устройства.

Устройство для определения граничных точек хроматографического пика (фиг. 1) содержит преобразователь 1 напряжения в частоту, тактовый генератор 2, блок 3 определения экстремумов, первый 4, второй 5, третий 6, четвертый 7, пятый 8, шестой 9 ключи, первый 10, второй 11 счетчики, блок 12 сравнения кодов, первый 13, второй 14 коммутаторы, пороговый блок 15, блок 16 управления, элемент ИЛИ 17, блок 18 селекции ложных пиков, третий 19 и четвертый 20 счетчики, первый 21, второй 22 дешифраторы, первый 23 и второй 24 блоки памяти.

Блок управления (фиг. 2) содержит с первого по восьмой элементы И 25 - 32, первый 33 и второй 34 элементы НЕ и элемент ИЛИ 35.

Блок 18 селекции ложных пиков (фиг. 3) содержит с первого по четвертый элементы И 36-39, с первого по пятый элементы ИЛИ 40-44, первый 45 и второй 46 ключи, первый 47 и второй 48 элементы ИЛИ-НЕ, первый 49 и второй 50 счетчики, генератор 51 импульсов и формирователь 52 импульсов.

Одной из особенностей хроматографического сигнала, затрудняющих его обработку, является наложение на полезный сигнал различного рода помех (фиг. 4). Наиболее часто встречающиеся из них - это сосредоточенные помехи (фиг. 4б, в), имеющие длительность несколько тактов интегрирования и помехи рассредоточенные (фиг. 4а), представляющие собой кратковременный случайный дрейф базис-

ной линии. Так как установка режимов обнаружения начала или конца пика в устройстве определяется сигналами экстрематора, то очевидно, что помехи, имеющие максимумы и минимумы (в случае расположения на контуре основного пика (фиг. 4в, г), будут способствовать нестабильности устройства, что выражается в неправильной установке режимов работы и ошибок фиксации интервалов вероятных значений начала и конца пика. Предварительно необходимо предположить, что пик считается полезным, если помимо максимума возможна фиксация интервалов вероятных значений его начала и конца, причем длительность этих интервалов должна превышать определенное значение, в противном случае имеет место сосредоточенная помеха. Кроме того, если крутизна помехи меньше определенного значения (в данном случае, значения максимально-го порога, ограничивающего интервал вероятных значений начала и конца пика), то имеет место случайный кратковременный дрейф базисной линии. Действительно, при появлении рассредоточенной помехи (фиг. 4а), имеющей малую крутизну в любой точке, будет зафиксировано лишь начало интервала вероятных значений начала пика, а начало интервала вероятных значений его конца зафиксируется сразу после максимума (точка перехода от возрастания функции к убыванию). Появление сосредоточенной помехи, имеющей почти пологие передний и задний фронты, на базисной линии (фиг. 4б) приводит к тому, что точки, соответствующие началу и концу интервала вероятных значений начала (и, соответственно, конца) пика могут совпасть. Сосредоточенная помеха, расположенная на восходящей ветви основного пика (фиг. 4в), вызовет неправильную установку режимов работы устройства, а именно: в момент появления минимума между помехой и основным пиком будет вновь установлен режим обнаружения начала пика, хотя оно уже найдено. В случае же расположения сосредоточенной помехи на нисходящей ветви пика (фиг. 4г), ее максимум будет способствовать тому, что она может быть принята за основной пик, так как конец последнего еще не найден.

В связи с этим необходимо селекционировать ложные пики с последующей блокировкой неправильно установленных режимов.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии ключи 4-9 разомкнуты, счетчики 10, 11, 19 и 20 обнулены, в пороговом блоке 15 установлены пороговые значения $\Delta_{\text{мин}}$ и $\Delta_{\text{макс}}$, в блоке селекции ложных пиков (фиг.3) ключи 45 и 46 разомкнуты, счетчики 49 и 50 обнулены.

Устройство работает в двух режимах - режиме обнаружения начала пика и режиме обнаружения его конца, - каждый из которых определяется состоянием второго коммутатора 14. Работа устройства осуществляется в три такта.

Режим обнаружения начала пика.

Данный режим устанавливается в начале анализа (вручную или автоматически), а в течение анализа - сигналом обнаружения минимума пика с выхода блока 3 определения экстремумов. При этом информационный вход второго коммутатора 14 подключается к его первому выходу, а следовательно, к суммирующему входу первого счетчика 10, сигнал минимума пика с первого входа блока 18 селекции ложных пиков (фиг.3) через элемент ИЛИ 40 проходит на его первый выход и замыкает шестой ключ 9 (фиг.1). Одновременно с поступлением входного напряжения на вход преобразователя 1 напряжения в частоту запускается тактовый генератор 2 (вручную или автоматически), первый тактовый импульс которого через ключ 9 замыкает третий ключ 6. Импульсы с выхода преобразователя напряжения в частоту начинают поступать на информационный вход первого коммутатора 13 и в течение первого такта коммутируются через его первый выход на суммирующий вход первого счетчика 10. Второй тактовый импульс с выхода тактового генератора 2 меняет состояние первого коммутатора 13 и импульсы с выхода преобразователя напряжения в частоту 1 в течение второго такта коммутируются через второй выход второго коммутатора 13 на счетный вход второго счетчика 11. Третий тактовый импульс блокирует первый коммутатор 13. Таким образом, к началу

третьего такта в счетчиках 10 и 11 записаны последовательно текущие значения функции (соответственно, N_i и N_{i+1}). Третий тактовый импульс с выхода тактового генератора 2 отпирает первый ключ 4, через который импульсы с выхода преобразователя 1 напряжения в частоту начинают поступать на информационный вход порогового блока 15 и параллельно через второй коммутатор 14 на суммирующий вход первого счетчика 10, дополняя его содержимое (N_i) до значения, записанного во втором счетчике 11 (N_{i+1}). В момент равенства содержимого обоих счетчиков блок 12 сравнения кодов выдает сигнал, по которому размыкаются первый 4 и второй 5 ключи, поступление импульсов на суммирующий вход первого 10 счетчика и на информационный вход порогового блока 15 прекращается.

Число импульсов, поступившее в пороговый блок 15 в течение третьего такта, соответствует разности между соседними текущими значениями функции $\Delta N_i = N_{i+1} - N_i$, которая по сигналу блока 12 сравнения кодов сравнивается с заранее установленными пороговыми значениями $\Delta_{\text{мин}}$ и $\Delta_{\text{макс}}$. Сигнал на первом выходе порогового блока 15 появляется, если $\Delta N_i < \Delta_{\text{мин}}$, на втором - если $\Delta N_i \geq \Delta_{\text{мин}}$, на третьем и четвертом - когда $\Delta N_i < \Delta_{\text{макс}}$ и $\Delta N_i \geq \Delta_{\text{макс}}$, соответственно.

Выполнение неравенства $\Delta N_i < \Delta_{\text{мин}}$ в режиме обнаружения начала пика свидетельствует о том, что начало интервала вероятных значений начала пика еще не обнаружено. Этот сигнал с первого выхода порогового блока 15 поступает на третий вход блока 16, на первом входе которого присутствует сигнал минимума пика с выхода блока 3 определения экстремумов. По этому сигналу отпирается (фиг.2) элемент И 25, на выходе элемента ИЛИ 35 появляется сигнал возврата схемы в исходное состояние, который с первого выхода блока 16 обнуляет первый 10 и второй 11 счетчики, снимает блокировку с первого коммутатора 13, подготавливает к работе пороговый блок 15. В случае выполнения неравенства $\Delta N_i \geq \Delta_{\text{мин}}$ сигнал появляется на втором выходе порогового блока 15 и свидетельствует о начале интервала вероятных значений начала пика. Этот сигнал поступает на четвертый вход

блока 16, отпирает элемент И 29 и на втором выходе блока 16 появляется сигнал, по которому замыкается ключ 7 и начинается заполнение третьего счетчика 19 импульсами с выхода тактового генератора 2. Одновременно начинается запись содержимого первого 10 (N_i) и второго 11 (N_{i+1}) счетчиков в ячейки первого блока 23 памяти параллельно попарно в моменты поступления каждого третьего тактового импульса с выхода генератора тактовых импульсов. Тактирование осуществляется с третьего выхода первого коммутатора 13. Заполнение счетчика 19 и запись в блок 23 памяти осуществляется до появления сигнала на четвертом выходе порогового блока 15, который в режиме обнаружения начала пика свидетельствует об окончании интервала вероятных значений начала пика. По этому сигналу в блоке 16 (фиг. 2) отпирается элемент И 30 и на третьем выходе блока управления появляется сигнала, запирающий ключ 7 и прекращающий заполнение счетчика 19 и запись текущих значений функции в первый блок 23 памяти. Одновременно этим же сигналом замыкается ключ 5 и импульсы с выхода преобразователя напряжения в частоту f начинают поступать на импульсный выход устройства на счетчик интервала (не показан), т.е. начинается интегрирование. Этим же сигналом в блоке 16 запирается элемент И 29, так как в момент выполнения неравенства $\Delta N_i \geq \Delta_{\text{макс}}$ продолжает выполняться неравенство $\Delta N_i \geq \Delta_{\text{мин}}$. Сигнал прекращения записи в блок 23 памяти является в то же время сигналом выборки значения функции, соответствующего началу пика, из области вероятных значений, записанных в ячейках блока 23 памяти. Выбор определенной ячейки производится исходя из содержимого счетчика 19 и определяется дешифратором 21. Если, например, значению начала пика соответствует ячейка с номером n среди m хранящихся значений, то выборка в блок определения поправочной площади (не показан). т.е. на кодовый выход устройства, из первого блока 23 памяти осуществляется из содержимого ячеек $n, n+1, n+2, \dots, m$, т.е. в порядке возрастания порядковых номеров ячеек памяти.

Очевидно, что до момента выполнения неравенства $\Delta N_i \geq \Delta_{\text{макс}}$ выполняется неравенство $\Delta N_i < N_{\text{макс}}$, т.е. сигнал появляется на третьем выходе порогового блока 15, поступает на пятый вход блока 16, отпирая элемент И 26, и через элемент ИЛИ 35 проходит на первый выход блока 16, возвращая схему в исходное состояние.

Рассмотрим работу блока 18 селекции ложных пиков и всего устройства в случае появления ложных пиков.

При появлении рассредоточенной помехи (фиг. 4а) фиксируется начало области вероятных значений начала пика, появляется сигнал на втором выходе блока 16, начинается заполнение счетчика 19 и запись текущих значений функции в блок 23 памяти. Конец интервала вероятных значений начала пика не фиксируется, так как крутизна помехи в любой точке мала и далее определяется ее максимум блоком 3 определения экстремумов. Выполнение перечисленных условий соответствует отпирацию элемента И 36, сигнал с выхода которого через элемент ИЛИ 44 проходит на второй выход блока 18, поступает на седьмой вход блока 16 и через элемент ИЛИ 35 с его первого выхода возвращает схему в исходное состояние. Одновременно по этому сигналу обнуляется счетчик 19, очищается блок 23 памяти и размыкается ключ 9, т.е. блокируется режим обнаружения конца пика, установленный по сигналу с выхода максимума пика блока определения экстремумов. Появление сосредоточенной помехи на базисной линии (фиг. 4б), имеющей большую крутизну, приводит к почти одновременной фиксации начала и конца интервала вероятных значений начала пика. Следовательно, сигнал появляется на втором и третьем выходах блока 16. Эти сигналы через элемент ИЛИ 41 замыкают ключ 46 и импульсы с выхода генератора 51 начинают поступать через элемент ИЛИ 42 на счетный вход счетчика 49. Младшие разряды счетчика соответствующим образом соединены (при необходимости отдельные разряды через инвертор) с входами элемента ИЛИ 43. Максимальный код, который можно записать в этих разрядах, должен соответствовать максимальной длительности сосредоточенной помехи от ее начала до ее

максимума. Старшие разряды счетчика 49 подключены к входам элемента ИЛИ-НЕ 47, на выходе которого появляется сигнал только в случае, если все они не заполнены. При появлении сигнала максимума помехи на втором входе блока 18 ключ 46 размыкается, заполнение счетчика 49 прекращается. Если длительность помехи удовлетворяет заранее заданному интервалу, что соответствует появлению сигнала на выходе элемента ИЛИ 43 и элемента ИЛИ-НЕ 47, отпирается элемент И 38, сигнал с выхода которого поступает через элемент ИЛИ 44 на второй выход блока 18, обнуляя счетчик 19, очищая блок 23 памяти и размыкая ключ 9, проходит на седьмой вход блока 16 через элемент ИЛИ 35 на первый его выход, возвращая схему в исходное состояние. Почти одновременно счетчик 49 обнуляется, причем в цепи обнуления должна осуществляться задержка импульса, необходимая для срабатывания элемента И 36.

При появлении сосредоточенной помехи на восходящей ветви пика (фиг. 4в) ее длительность целесообразно проверять от ее максимума до точки минимума между помехой и основным пиком, так как определение начала помехи является затруднительным. До появления помехи фиксируются границы интервала вероятных значений начала основного пика, что соответствует последовательному появлению сигналов на втором и третьем выходах блока 16 и на третьем и четвертом входах блока 18. При этом аналогично предыдущему случаю замыкается ключ 46 и начинается заполнение счетчика 49, которое прекращается в момент появления максимума. Так как длительность интервала от границ области вероятных значений начала основного пика до максимума помехи больше длительности последней, то сигнал на выходе элемента И 38 не появляется. Одновременно сигналом максимума пика обнуляется счетчик 49, замыкается ключ 45 и вновь начинается заполнение счетчика 49. Моменты обнуления и начала заполнения счетчика 49 должны быть разнесены во времени; время от начала поступления сигнала максимума пика до момента обнуления счетчика 49, соответствующее суммарному времени формирования импульса обнуле-

ния и срабатывания элемента И 38, должно быть меньше времени от начала поступления сигнала максимума пика до момента заполнения счетчика 49, соответствующего суммарному времени замыкания ключа 45 и задержке импульсов с выхода генератора 51 на элементе ИЛИ 42, что может быть осуществлено подбором ключа с определенными параметрами. Ключ 45 размыкается по сигналу минимума пика, поступающего на первый вход блока 18 селекции ложных пиков (минимум между помехой и основным пиком). Счетчик 49 прекращает заполняться, если его состояние, а следовательно, сигналы с выхода элемента ИЛИ 43 и элемента ИЛИ-НЕ 47 подтверждают наличие помехи, то по поступившему сигналу минимума пика отпирается элемент И 38. Сигнал с выхода последнего поступает на второй выход блока 18 и на седьмой вход блока 16 аналогично предыдущему случаю. Размыканием ключа 9 блокируется режим обнаружения начала пика, установленный по сигналу минимума пика с выхода блока 3 определения экстремумов, так как начало основного пика уже обнаружено.

Таким образом, рассредоточенная помеха (фиг. 4а), сосредоточенная помеха на базисной линии (фиг. 4б) и на восходящей ветви основного пика (фиг. 4в) селектируется в режиме обнаружения начала пика.

Режим обнаружения конца пика.

Перевод устройства в этот режим осуществляется сигналом обнаружения максимума пика с выхода блока 3 определения экстремумов, по которому информационный вход второго коммутатора 14 через элемент ИЛИ 17 подключается к его второму выходу. Работа устройства в данном режиме аналогична работе устройства в режиме обнаружения начала пика с тем лишь отличием, что в течение третьего такта импульсы с выхода преобразователя напряжения в частоту 1 коммутируются вторым коммутатором 14 на его второй выход, а следовательно, на вычитающий вход первого счетчика 10, уменьшая его содержимое (N_i) до значения (N_{i+1}), записанного во втором счетчике 11. В режиме обнаружения конца пика сигналы с выхода порогового блока 15 меняют свое назначение: выполнение неравенства $\Delta N_i >$

$> \Delta_{\text{мин}}$ и неравенства $\Delta N_i > \Delta_{\text{макс}}$ свидетельствуют о том, что еще не найдены начало и, соответственно, конец области вероятных значений конца пика и схема возвращается в исходное состояние по аналогии с режимом обнаружения начала пика: отпираются элементы И 27 и 28 и сигнал через элемент ИЛИ 35 поступает на первый выход блока 16 (фиг.2).

При выполнении неравенства $\Delta N_i \leq \Delta_{\text{макс}}$ сигнал появляется на пятом входе блока 16. По этому сигналу отпирается ключ 8, начинается заполнение счетчика 20 и запись текущих значений функции в блок 24 памяти. Этот же сигнал поступает на второй управляющий вход ключа 5, запирает его, поступление импульсов с выхода преобразователя 1 напряжения в частоту на счетчик интеграла прекращается. В режиме обнаружения конца пика появление сигнала о выполнении неравенства $\Delta N_i \leq \Delta_{\text{мин}}$ свидетельствует об окончании интервала вероятных значений конца пика. Этот сигнал поступает на третий вход блока 16, отпирает элемент И 32 и поступает на пятый выход блока 16, сигнализирует аналогично режиму обнаружения начала пика об окончании заполнения счетчика 20 и об окончании записи текущих значений функции в блок 24 памяти. По этому же сигналу через элемент НЕ 34 запирается элемент И 31, так как в момент выполнения неравенства $\Delta N_i \leq \Delta_{\text{мин}}$ продолжает выполняться неравенство $\Delta N_i \leq \Delta_{\text{макс}}$, подтверждая открытое состояние элемента И 31 по аналогии с режимом обнаружения начала пика. По этому же сигналу производится выборка значения функции, соответствующего концу пика.

Например из L значений дешифратором 22 определено значение в K ячейке, тогда выборка из блока 24 памяти будет производиться из ячеек с номерами K, K-1, K-2, ..., 2, 1, т.е. в порядке уменьшения порядковых номеров ячеек в отличие от режима обнаружения начала пика.

Рассмотрим подробнее работу блока 18 селекции ложных пиков в режиме обнаружения конца пика в случае появления сосредоточенной помехи на нисходящей ветви основного пика (фиг.4г).

Перевод устройства в режим обнаружения конца пика осуществляется по сигналу с выхода максимума пика блока 3 определения экстремумов, который поступает также на второй вход блока 18 и по которому формирует 52 импульсов формирует импульс, проходящий на счетный вход двухразрядного счетчика 50. Появление минимума между помехой и контуром основного пика переводит устройство в режим обнаружения начала пика. Далее работа блока селекции аналогична его работе при появлении сосредоточенной помехи на базисной линии. Появление сигнала максимума помехи отпирает элемент И 37, в счетчик 50 поступает второй импульс. Так как границы интервала вероятных значений конца основного пика еще не найдены и на выходах элементов И 31 и 32 блока 16 сигналов нет, а следовательно, нет сигналов на пятом и шестом входах блока 18, то на выходе элемента ИЛИ-НЕ 48 высокий потенциал, который в совокупности с сигналами с выхода элемента И 37 и с выхода второго разряда двухразрядного счетчика 50 (предполагается, что число сосредоточенных помех на нисходящей ветви не больше двух) отпирает элемент И 33 и на третьем выходе блока 18 появляется сигнал. По этому сигналу в общей блок-схеме (фиг.1) через элемент ИЛИ 17 коммутатор 14 устанавливается в состояние, соответствующее режиму обнаружения конца пика и через элемент ИЛИ 40 с первого выхода блока 18 замыкается ключ 9, т.е. снимается блокировка режима обнаружения конца пика. На третьем входе элемента И 39 необходимо предусмотреть задержку сигнала, чтобы сигнал с второго выхода блока 18 опережал сигнал с его третьего выхода. Это связано с тем, что помеха на восходящей ветви основного пика обрабатывается как помеха на базисной линии и на втором выходе блока селекции ложных пиков появляется сигнал, по которому схема возвращается в исходное состояние и блокируется режим обнаружения конца пика, а в случае появления помехи на нисходящей ветви основного пика эта блокировка не нужна, так как конец последнего еще не найден. Обнаружение счетчика 50 может быть осуществлено любым

из сигналов с второго, третьего, четвертого или пятого выходов блока 16 и задержанным сигналом с выхода элемента И 37 блока 18 на случай наличия помехи на восходящей и на нисходящей ветвях пика одновременно (цель обнуления на схеме не показана).

Таким образом, устройство позволяет повысить точность определения граничных точек хроматографического пика за счет повышения помехоустойчивости работы устройства путем селекции помехи и соответствующим управлением, установкой и блокировкой режимов работы устройства, что способствует уменьшению погрешностей в определении информативных параметров пиков хроматограмм и повышению точности количественного хроматографического анализа.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

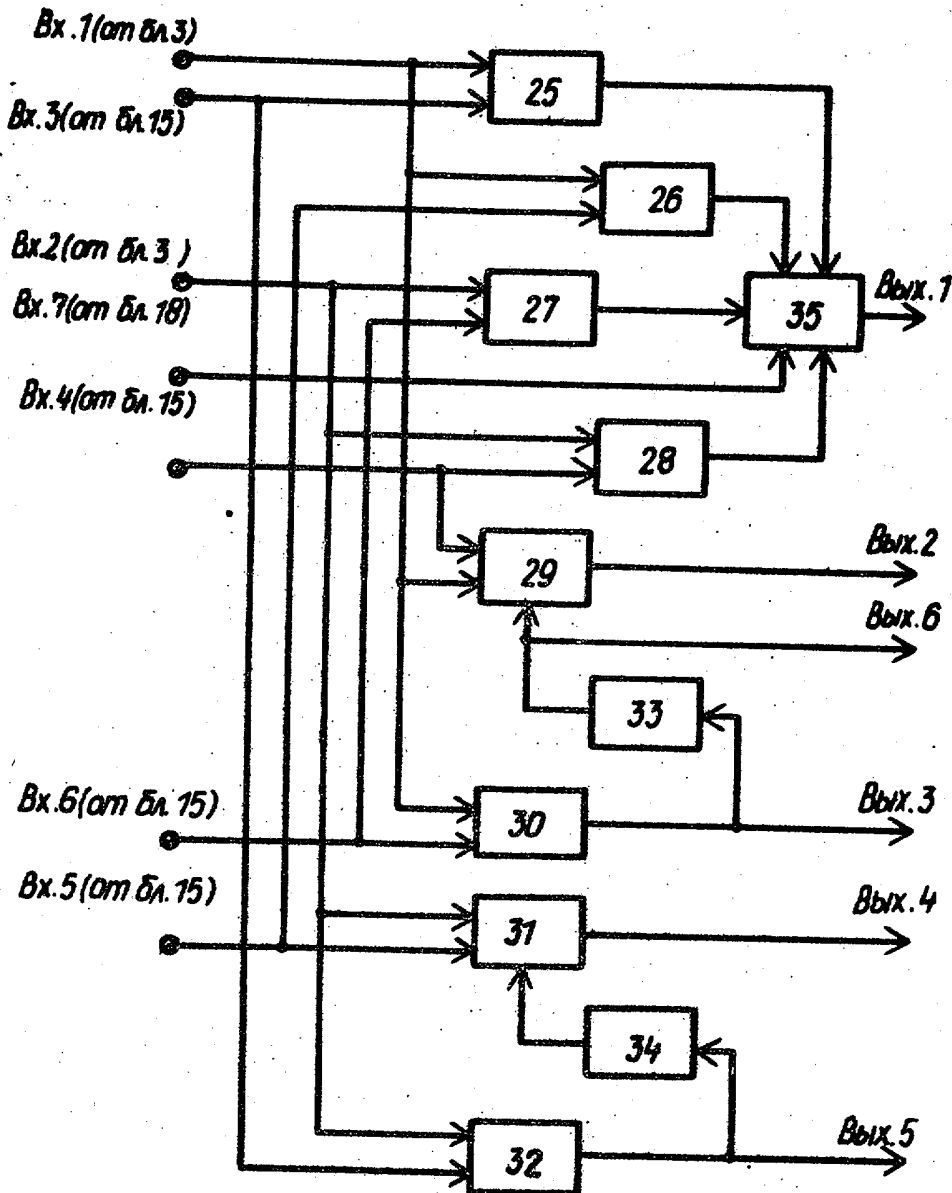
1. Устройство для определения граничных точек хроматографического пика по авт.св. № 1456973, отличающееся тем, что, с целью повышения точности за счет увеличения помехоустойчивости устройства, в него введены дополнительно шестой ключ, элемент ИЛИ и блок селекции ложных пиков, причем, первый управляющий вход первого коммутатора, вторые управляющие входы первого и третьего ключей и информационные входы четвертого и пятого ключей соединены с выходом шестого ключа, подключенного информационным входом к выходу тактового генератора, первым управляющим входом - к первому выходу блока селекции ложных пиков, а вторым управляющим входом - к второму выходу блока селекции ложных пиков, входам обнуления третьего и четвертого счетчиков, входам очистки первого и второго блоков памяти и седьмому входу блока управления, причем блок анализа экстремумов соединен выходом сигнала обнаружения минимума с певырым входом блока селекции ложных пиков, а выходом сигнала обнаружения максимума - с вторым входом блока селекции ложных пиков и первым входом элемента ИЛИ, подключенного вторым входом - к третьему выходу блока селекции ложных пиков, а выходом - к второму управляющему входу второго коммутатора, причем

выходы блока управления с второго по шестой соединены с входами блока селекции ложных пиков с третьего по седьмой соответственно.

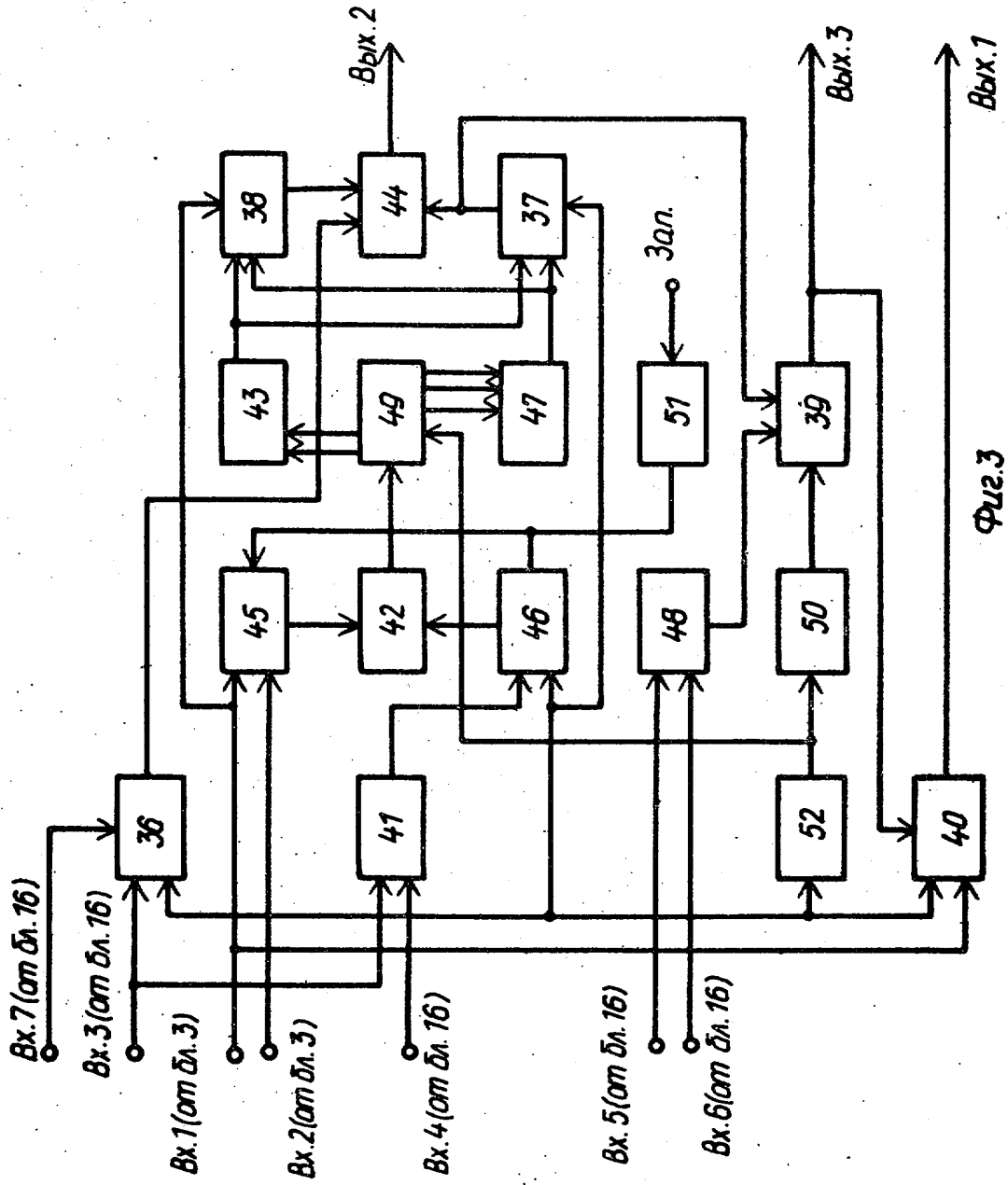
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что блок селекции ложных пиков содержит четыре элемента И, два ключа, пять элементов ИЛИ, два элемента ИЛИ-НЕ, два счетчика, генератор импульсов и формирователь импульсов, соединенный выходом с входом обнуления первого счетчика и счетным входом второго счетчика, а входом - с вторым входом блока селекции ложных пиков, первыми входами первого и второго элементов И, первыми управляющими входами первого и второго ключей и первым входом первого элемента ИЛИ, подключенного выходом к первому выходу блока селекции ложных пиков, а вторым входом - к первому входу блока селекции ложных пиков, первому входу третьего элемента И и второму управляющему входу первого ключа, соединенного информационным входом с выходом генератора импульсов и информационным входом второго ключа, подключенного вторым управляющим входом к выходу второго элемента ИЛИ, соединенного первым входом с третьим входом блока селекции ложных пиков и вторым входом первого элемента И, а вторым входом - с четвертым входом блока селекции ложных пиков, причем, выходы первого и второго ключей подключены к входам третьего элемента ИЛИ, выход которого соединен со счетным входом первого счетчика, подключенного выходами младших разрядов к входам четвертого элемента ИЛИ, а выходами старших разрядов - к входам первого элемента ИЛИ-НЕ, соединенного выходом с первыми входами второго и третьего элементов И, подключенных вторыми входами к выходу четвертого элемента ИЛИ, а выходами - к первому и второму входам пятого элемента ИЛИ, соответственно, выход которого соединен с вторым выходом блока селекции ложных пиков, а третий вход - с выходом первого элемента И, подключенного третьим входом к седьмому входу блока селекции ложных пиков, причем второй элемент ИЛИ-НЕ соединен входами с пятым и шестым входами блока селекции ложных пиков, а выходом - с первым входом четвертого

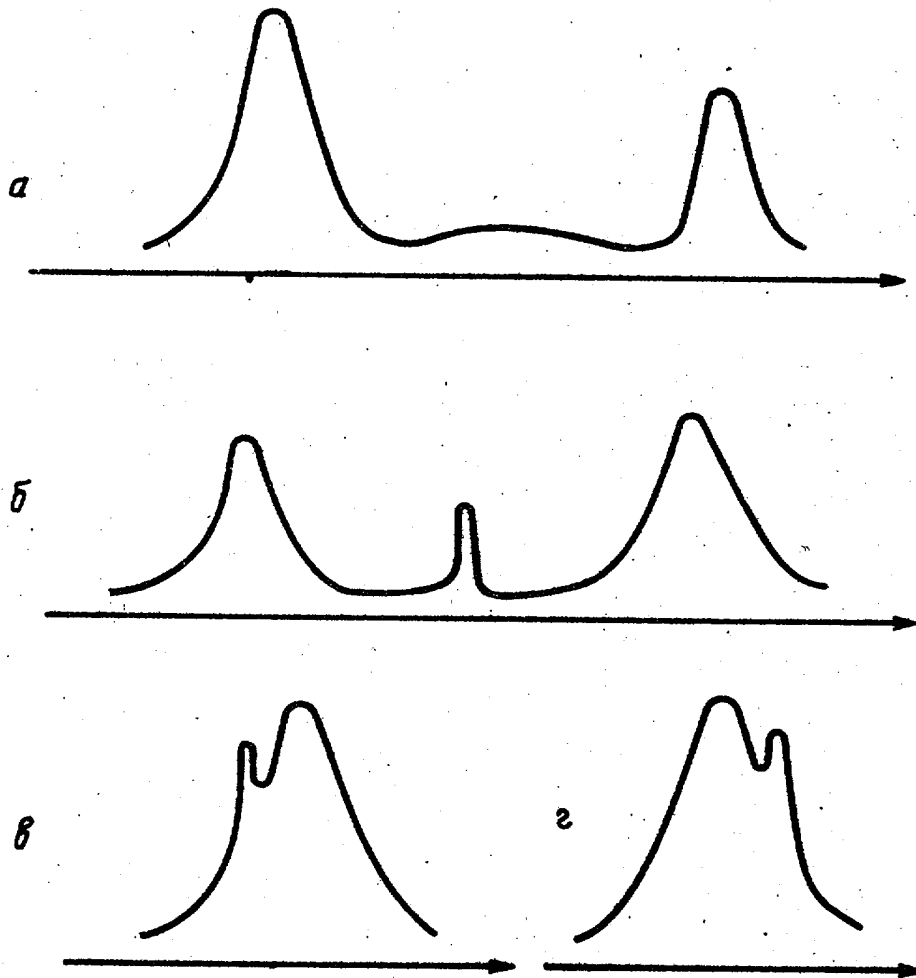
элемента И, подключенного вторым входом к выходу второго элемента И, третьим входом - к выходу второго разряда второго счетчика, а выходом - к

третьему выходу блока селекции ложных пиков и третьему входу первого элемента ИЛИ.



Фиг.2





Фиг. 4

Редактор Е. Папп Составитель С. Казинов Корректор О. Ципле
 Техред А. Кравчук

Заказ 2422 Тираж 560 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101