

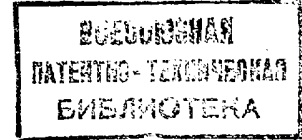


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1694877 A1**

(51)5 E 21 B 44/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4721544/03

(22) 26.07.89

(46) 30.11.91. Бюл. № 44

(71) Челябинский политехнический институт
им. Ленинского комсомола

(72) В.Г.Маурер, Л.И.Цытович, В.А.Дегтярев,
Р.М.Рахматулин, В.М.Власов и Ю.А.Мовчан

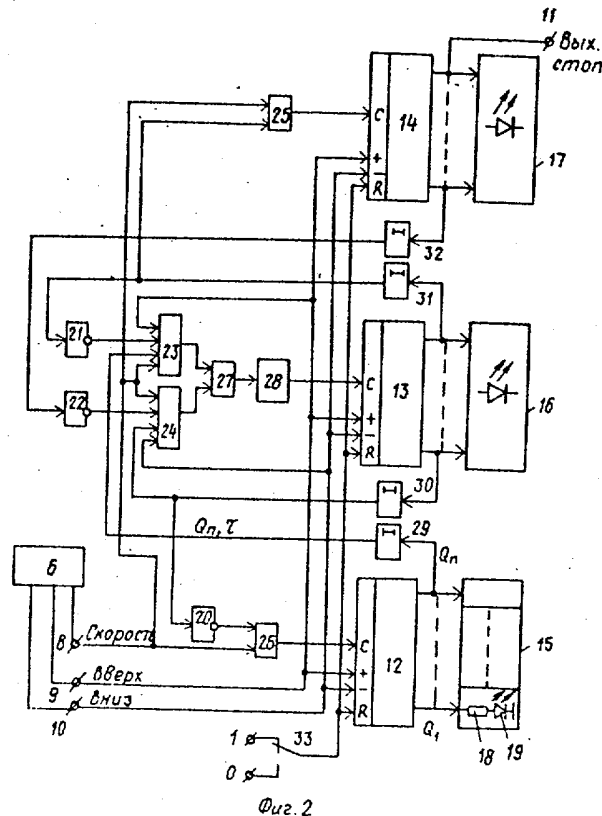
(53) 622.242.5(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1234599, кл. E 21 B 44/00, 1984.

Бражников В.А., Кузнецов В.А. Информационные устройства для определения эффективности управления процессом бурения. М.: Недра, 1978, с.73.

(54) УСТРОЙСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕВАТОРА

(57) Изобретение относится к бурению скважин и позволяет повысить точность определения положения элеватора. В устройстве с датчика 6 скорости вращения лебедки поступает информация о числе оборотов лебедки в том или ином направлении. Сигнал числа оборотов подается на счетные входы сдвиговых регистров (Р) 12-14, которые управляют работой индикаторов 15-17. Направление движения элеватора вверх или вниз (направление вращения лебедки) учитывается подачей сигнала на вход "Сдвиг вправо" или "Сдвиг влево" Р 12-14. Каждый



(19) **SU** (11) **1694877 A1**

Фиг. 2

Р фиксирует перемещение элеватора в определенной зоне. В средней зоне хорошей видимости для увеличения дискретности отсчета сигнал на счетный вход Р 13 подается через делитель 28 частоты. Последователь-

ность заполнения Р регулируется элементами НЕ 20-22, а также элементами И 23-26. Элементы задержки 29-32 служат для исключения одновременной записи или стирания информации в соседних Р. 9 ил.

Изобретение относится к бурению скважины, а именно к устройствам автоматизации процессов спуско-подъемных операций (СПО).

Целью изобретения является повышение точности определения положения элеватора.

На фиг.1 изображена общая блок-схема устройства СПО; на фиг.2 - функциональная схема устройства определения положения элеватора; на фиг.3 - схема датчика скорости вращения лебедки; на фиг.4-9 - время-импульсные диаграммы работы элементов устройства.

В состав устройства СПО входят (фиг.1) источник 1 электропитания, исполнительный электродвигатель 2, редуктор 3, лебедка 4, элеватор 5 и датчик 6 скорости вращения лебедки, составляющий с блоком 7 индикации устройство определения положения элеватора. Датчик 6 соединен с блоком 7 индикации тремя входами, обозначенными соответственно 8, 9 и 10. Блок 7 индикации имеет выход 11 для аварийного отключения лебедки.

Блок 7 (фиг.1) индикации содержит (фиг.2) три сдвиговых регистра 12-14, три индикатора 15-17 на основе токоограничивающего резистора 18 и светодиода 19, три элемента НЕ 20-22, четыре элемента И 23-26, элемент 27 ИЛИ, делитель 28 частоты, четыре элемента задержки 29-32, а также ключ 33.

Частотно-импульсный датчик 6 скорости вращения лебедки выполнен следующим образом (фиг.3).

К внешней стороне лебедки 4 приварена металлическая пластина 34 (фиг.3а). Индуктивные чувствительные элементы 35 и 36 переключаются через клеммы 37 и 38 в состояние "1" в момент времени, когда при вращении лебедки 4 пластина 34 проходит около них. Кроме того, датчик 6 скорости вращения лебедки содержит генератор 39 одиночных импульсов (фиг.3б), элемент 40 И, элемент 41 задержки и триггер 42.

Сдвиговые регистры 12-14 последовательно, начиная с первого разряда в режиме "Сдвиг влево", переходят в единичное состояние синхронно с передним фронтом

импульсов на С-входе ("1" на "+" входе, "0" на "-" входе (фиг.4а). В режиме "Сдвиг влево" ("1" на "-" входе, "0" на "+" входе). Синхронно передним фронтом счетных импульсов сдвиговый регистр последовательно переходит в нулевое состояние, начиная с n-го разряда и заканчивая 1-м разрядом.

Принцип работы устройства следующий.

Источник 1 электропитания совместно с системой управления (не показана) осуществляют регулирование параметров исполнительного электродвигателя 2. С его помощью через редуктор 3 и лебедку 4 производится перемещение в вертикальной плоскости элеватора 5 (фиг.1). Контроль за величиной перемещения блока 5 производится с помощью блока 7 индикации, к входам которого подключены выходы частотно-импульсного датчика 6 скорости вращения лебедки. Рассмотрим работу последнего.

При вращении лебедки 4 по часовой стрелке выходной сигнал чувствительного элемента 36 (фиг.6а) опережает по фазе импульс с выхода элемента 35 (фиг.6б). С помощью элемента 40 И выделяются импульсы (фиг.6в), длительность которых соответствует времени совпадения уровней сигналов "1" на клеммах 37, 38. Элемент 41 задержки сдвигает входной сигнал с клеммы 37 (фиг.6б) на фиксированную по времени величину (фиг.6г).

Так как передний фронт выходного импульса элемента 40 соответствует "0" на D-входе (фиг.6в,г), триггер 42 переключается в нулевое состояние (фиг.6д). Данный режим считаем в дальнейшем соответствующим перемещению элеватора 5 вниз.

При вращении лебедки 4 в противоположном направлении импульсы с выхода элемента 36 (фиг.7а) отстают по фазе от импульсов, поступающих с выхода элемента 35 (фиг.7б), осуществляется режим подъема элеватора 5. В результате передний фронт сигнала на выходе элемента 40 И (фиг.7в) совпадает с "1" на D-входе (фиг.7г), что переводит триггер 42 в единичное состояние

(фиг.7д). Таким образом определяется направление перемещения элеватора 5.

Блок 39 формирует импульсы малой длительности (фиг.8а) синхронно с передним фронтом сигнала с выхода чувствительного элемента 35. Частота этих импульсов пропорциональна скорости вращения лебедки 4.

Элеватор 5 перемещается из нижнего положения в верхнее, а сдвиговые регистры 12-14 переведены в нулевое состояние путем кратковременного подключения установочного R-входа к источнику сигнала "0" через ключ 33. При этом на втором выходе 9 датчика 6 присутствует сигнал "1", а на третьем выходе 10 - "0". На первый выход 8 поступают "короткие" импульсы, пропорциональные скорости вращения лебедки 4. На выходе первого элемента 20 НЕ состояние "1", так как 1-й разряд второго регистра 13 формирует "0". При этих условиях импульсы с первого выхода 8 датчика передаются на счетный С-вход первого регистра 12, последовательно переводят его в состояние "1" (фиг.8а-д). Также последовательно светодиоды 19 блока индикатора 15 переключаются в рабочее положение, указывая на величину перемещения вверх элеватора 5.

После переключения старшего разряда первого сдвигового регистра 12 в "1" (фиг.8д) на выходе первого элемента 32 задержки формируется "1", но только после окончания импульса на первом выходе 8 (фиг.8а, е). Тем самым исключается возможность одновременной записи "1" в n-ом и 1-ом разрядах регистров 12 и 13 и за счет этого повышается точность устройства. Переход старшего разряда первого регистра 12 в "1" свидетельствует о том, что элеватор 5 прошел зону ΔI_3 (фиг.1). При этом на выходе первого элемента 20 НЕ сигнал равен "0", что препятствует прохождению импульсов с входа 8 на счетный С-вход первого регистра 12 при спуске элеватора, когда на входе "Сдвиг влево" есть "1". Одновременно открывается первый элемент 23 И и в работу вступает второй регистр 13, который совместно с индикатором 16 фиксируют положение элеватора 5 в зоне ΔI_2 (фиг.1).

Здесь делитель 28 частоты введен из следующих соображений. С точки зрения точности определения положения элеватора 5 наиболее жесткие требования предъявляются к зонам ΔI_1 , ΔI_3 , где визуальный контроль за рабочим механизмом буровой установки затруднен. Поэтому для этих зон разрядность регистров 12 и 14 должно быть наибольшей.

Дискретность для зоны ΔI_2 может быть существенно повышена, так как данная зона является визуально достаточно хорошо контролируемой и с точки зрения возникновения каких-либо аварийных ситуаций сравнительно безопасной. Одновременно с этим увеличение дискретности (снижение разрядности) индикации позволяет снизить аппаратные затраты при реализации индикатора и повысить надежность его работы.

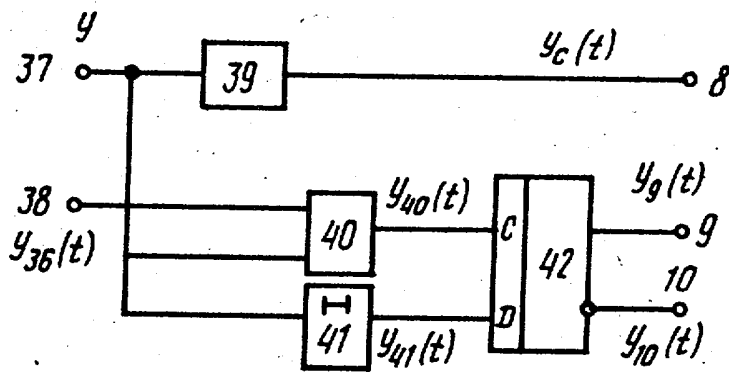
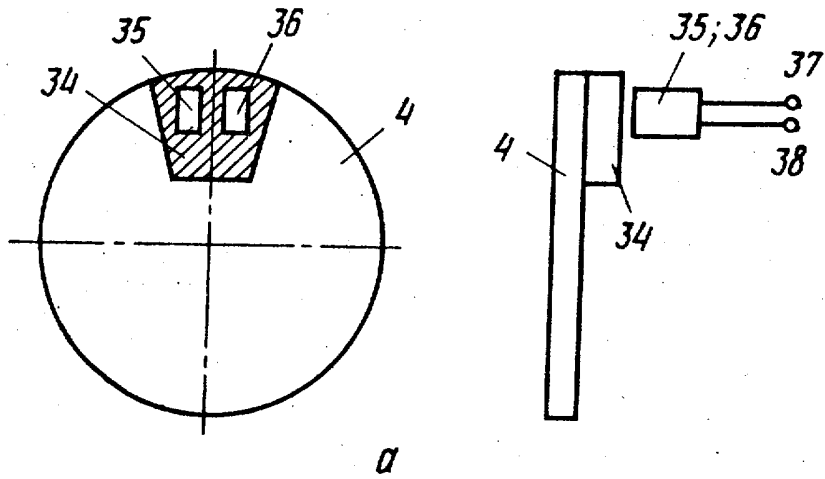
Таким образом, на С-вход второго сдвигового регистра 13 поступает сигнал пониженной частоты до тех пор, пока его старший разряд не переключится в "1". Первый элемент 23 И закрывается, а следующий импульс с выхода 8 подается через третий элемент 25 И на счетный С-вход третьего регистра 14. На индикаторе 17 (фиг.1 и 2) фиксируется вход элеватора 5 в зону ΔI_1 . В момент времени записи "1" в старшем разряде третьего регистра 14 поступает команда на вход блока 1 (фиг.1), что влечет за собой торможение электродвигателя 2.

Дается команда на перемещение элеватора 5 вниз ("1" на третьем выходе 10 датчика 6 и "0" на выходе 9, фиг.2). Первый элемент 23 И закрывается, а третий регистр 14 последовательно переходит в нулевое состояние. Светодиоды индикатора 17 выключаются. Затем открывается второй элемент 24 И импульсы с выхода 8 поступают на вход делителя 28 частоты. Происходит обнуление второго регистра 13. Как только его первый разряд переключается в "0", через время задержки закрывается второй элемент 24 И и переходит в открытое состояние четвертый элемент 26 И. Запись "0" в n-ом разряде индикатора 12 (фиг.9а,д) свидетельствует о входе элеватора 5 в зону ΔI_3 . Прохождение этой зоны рабочим механизмом сопровождается последовательным выключением светодиодом индикатора 15 (фиг.9б,д).

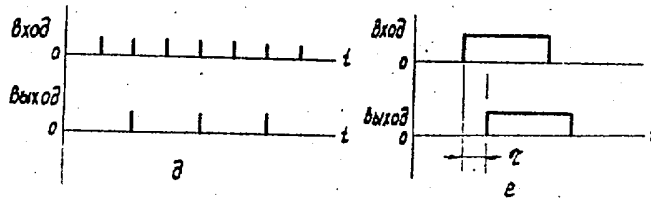
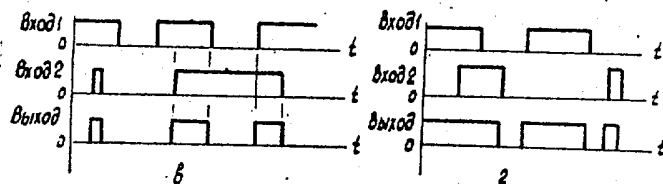
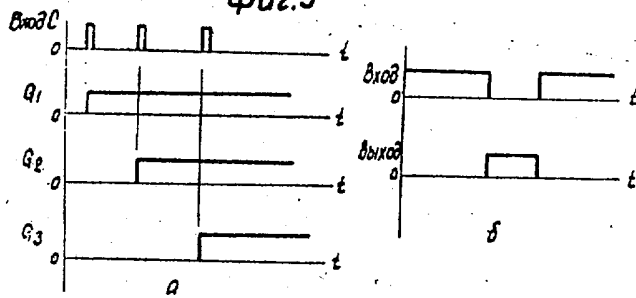
Таким образом, устройство позволяет осуществлять автоматический контроль за положением элеватора, что особенно важно в зонах ΔI_1 и ΔI_3 , где визуальный контроль за перемещением элеватора затруднен.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

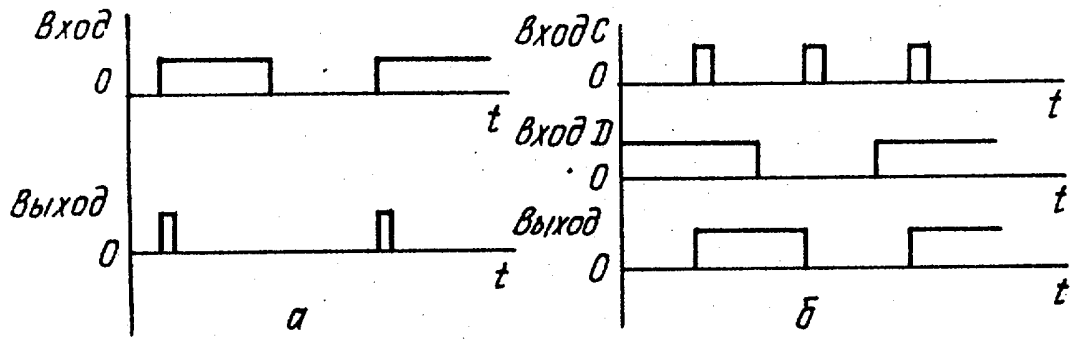
Устройство определения положения элеватора, содержащее датчик скорости вращения лебедки, ключ и первый индикатор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности, устройство снабжено тремя сдвиговыми регистрами, вторым и третьим индикаторами, тремя элементами НЕ, четырьмя элементами И, элементом ИЛИ, делителем частоты и четырьмя элементами задержки, при этом первый выход



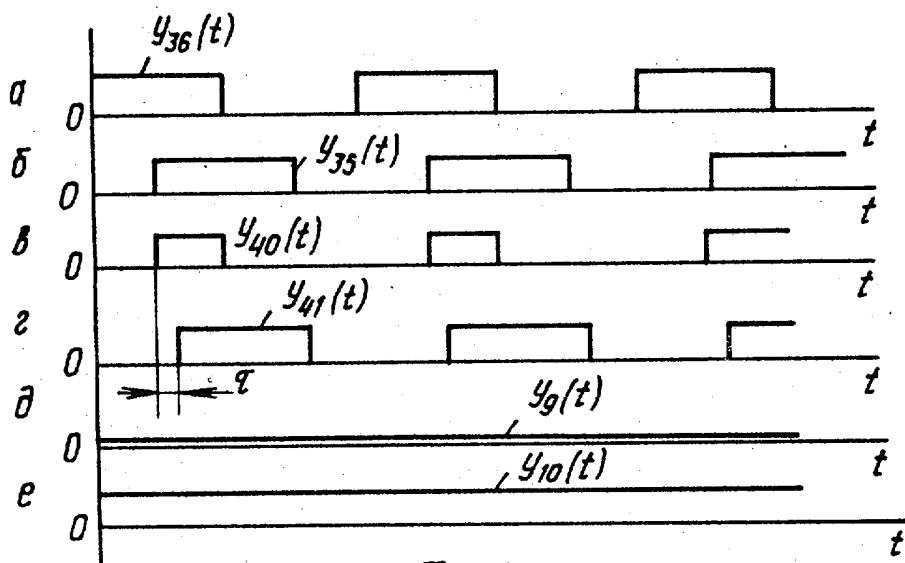
Фиг. 3



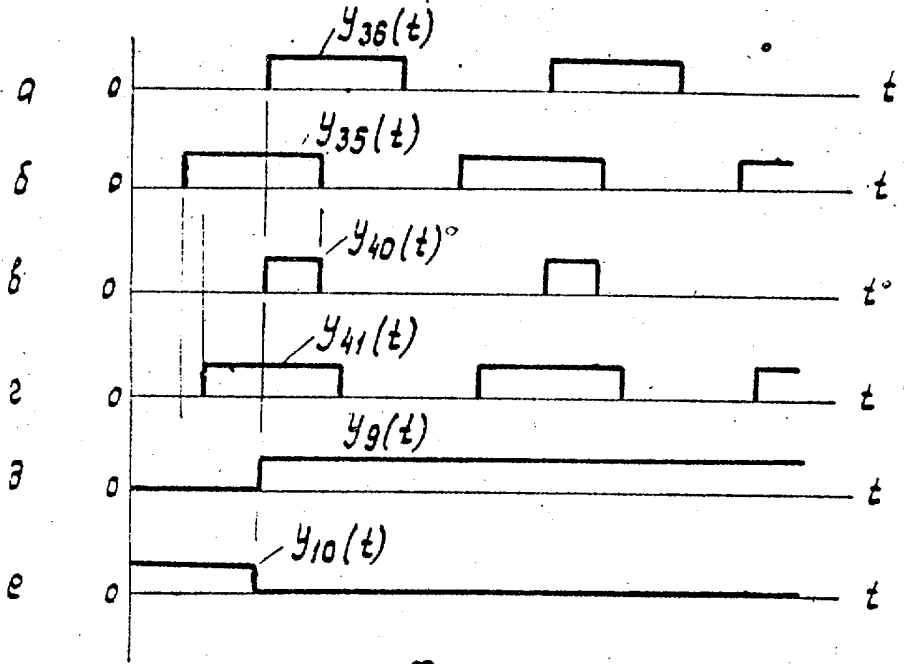
Фиг. 4



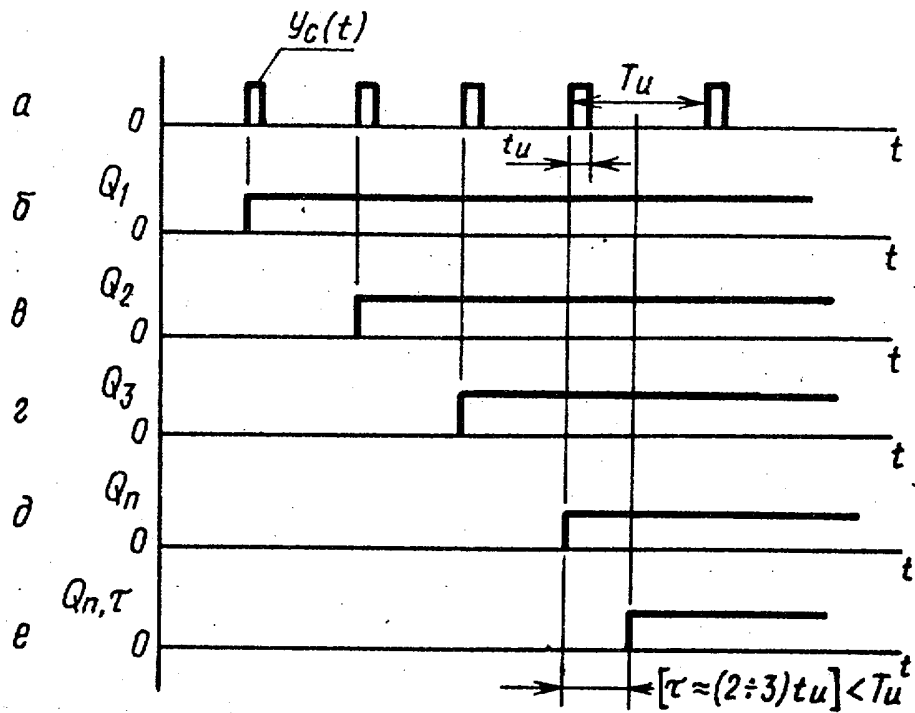
Фиг. 5



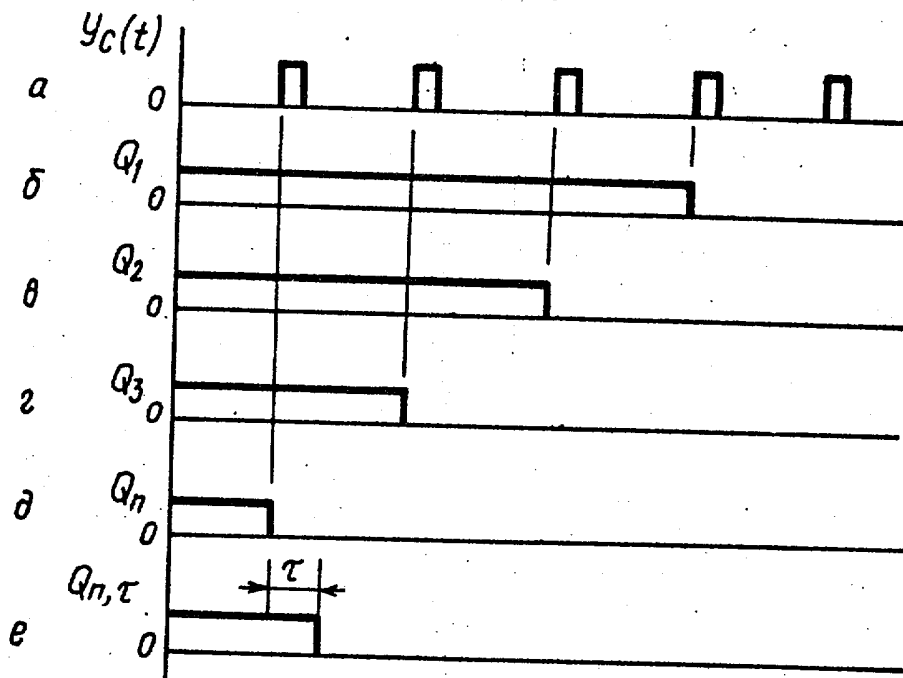
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

Редактор Н. Горват

Составитель В. Шипов
Техред М.Моргентал

Корректор М. Кучерявая

Заказ 4142

Тираж

Подписное

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

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