



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ
АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1480121

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Счетчик импульсов в р-кодах Фибоначчи"

Автор (авторы): Стахов Алексей Петрович, Лужецкий Владимир
Андреевич, Черняк Александр Иванович, Андреев
Александр Евстигнеевич и Малиночка Виктор Петрович

Заявитель: СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
БЮРО "МОДУЛЬ" ВИННИЦКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Заявка № 4312913

Приоритет изобретения 5 октября 1987г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений СССР
15 января 1989г.

Действие авторского свидетельства распро-
страняется на всю территорию Союза ССР.

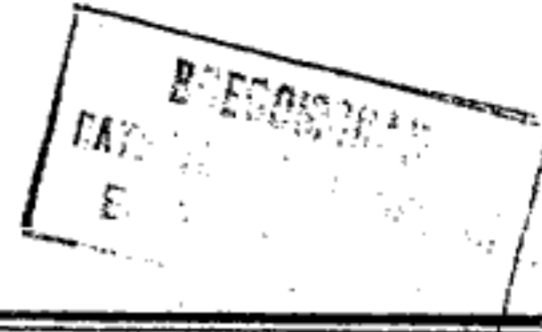
Председатель Комитета

Начальник отдела



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4312913/24-21
(22) 05.10.87
(46) 15.05.89. Бюл. № 18
(72) А.И.Стахов, В.А.Леженский,
А.И.Черняк, А.Е.Андреев и В.П.Мали-
ночка
(53) 621.374.322(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 577682, кл. Н 03 К 23/00, 1976.
Авторское свидетельство СССР
№ 1172006, кл. Н 03 К 23/48, 1983.
(54) СЧЕТЧИК ИМПУЛЬСОВ В р-КОДАХ ФИ-
БОНАЧЧИ
(57) Изобретение относится к вычис-

лительной, информационно-измеритель-
ной технике и автоматике и может ис-
пользоваться для счета импульсов с
представлением их количества в р-ко-
дах Фибоначчи. Цель - обеспечение
контроля достоверности света. Счет-
чик содержит элементы ИЛИ, счетные
триггеры, элементы И, триггеры, D-
триггер, элемент НЕ, элемент задерж-
ки. Повышение достоверности счета до-
стигается реализацией операции сверт-
ки с записью информации в D-триггере,
выходной сигнал которого позволяет
контролировать наличие отказа.
2 табл., 4 ил.

1

Изобретение относится к вычисли-
тельной, информационно-измерительной
технике и автоматике и может исполь-
зоваться для счета импульсов с пред-
ставлением их количества в р-кодах
Фибоначчи.

Цель изобретения - обеспечение
контроля достоверности счета.

На фиг.1 и 2 приведены функциональ-
ные схемы счетчика импульсов в р-ко-
дах Фибоначчи ($p=1$ и $p=2$); на фиг.3
и 4 - временные диаграммы, поясню-
ющие работу счетчика.

Счетчик импульсов содержит первые
элементы ИЛИ 1-6, которые соединены
со счетными входами счетных тригге-
ров 7-12, первые элементы И 13-18,
вторые элементы И 19-24, триггеры
25-30, третьи элементы И 31-36, вто-
рой элемент ИЛИ 37, D-триггер 38,
элемент НЕ 39 и элемент 40 задержки.

2

Триггер 7 соответствует младшему
разряду счетчика, а триггер 12 -
старшему.

В каждом i -м разряде ($i=1,2,\dots,n$)
содержится счетный триггер, первый
элемент ИЛИ, первый элемент И, первый
вход которого соединен с инверсным
выходом счетного триггера, прямой вы-
ход которого является информационным
выходом счетчика и соединен с $(K+2)$ -м
входом ($K=1,2,\dots,P+2$) первого эле-
мента И ($i+K$)-го разряда. В каждом
разряде содержится также второй эле-
мент И, триггер, третий элемент И,
первый вход которого соединен с пря-
мым выходом триггера, а второй вход
соединен со счетным входом 41 устрой-
ства, входом элемента НЕ 39, входом
элемента 40 задержки, выход которого
соединен с первым входом второго эле-
мента И, второй вход которого соеди-

нен с прямым выходом счетного триггера, инверсный выход которого соединен с третьим входом второго элемента И ($i+1$)-го разряда и четвертым входом второго элемента И ($i+P+1$)-го разряда, кроме ($P+2$)-го и ($P+3$)-го разрядов, четвертый вход второго элемента И ($P+3$)-го разряда соединен с инверсным выходом счетного триггера 7 первого разряда, выход второго элемента И соединен с вторым входом триггера, первый вход которого соединен с выходом первого элемента И, выход третьего элемента И i -го разряда соединен с первым входом первого элемента ИЛИ i -го разряда, вторым входом первого элемента ИЛИ ($i-1$)-го разряда и третьим входом первого элемента ИЛИ ($i-P-1$)-го разряда, кроме первого и второго разрядов, выход третьего элемента И ($P+3$)-го разряда соединен с третьим входом первого элемента ИЛИ 1 первого разряда, выход триггера i -го разряда соединен с i -м входом второго элемента ИЛИ, выход которого соединен с первым входом второго элемента И и входом D-триггера 38, синхровход которого соединен с выходом элемента НЕ 39 и вторым входом первого элемента И. Вход начальной (на схеме не показан) установки соединен с входом начальной установки счетного триггера и D-триггера, выход которого является выходом отказа устройства.

Любое натуральное число можно представить формулой

$$N = a_n \varphi_p(n) + a_{n-1} \varphi_p(n-1) + \dots + a_0 \varphi_p(0), \quad (1)$$

где a_i - значения двоичной цифры i -го разряда;

$\varphi_p(i)$ - обобщенное число Фибоначчи, которое определяется следующим образом:

$$\varphi_p(i) \begin{cases} 0 & \text{при } i < 0; \\ 1 & \text{при } i = 0; \\ \varphi_p(i-1) + \varphi_p(i-p-1) & \text{при } i > 0. \end{cases}$$

Представление чисел в виде выражения (1) называется фибоначчиевой избыточной системой счисления.

Элемент НЕ 39, на вход которого поступает счетный импульс, формирует на выходе инверсный счетный импульс, который поступает на вход первого и второго элементов И разрядов. Сигнал с выхода первого элемента И поступает на вход триггера, выходной сигнал которого определяет

переключение счетных триггеров. Вторым элементом И, на входы которого поступают сигналы с выходов счетных триггеров, контролирует переключение счетных триггеров и управляет работой триггеров. Третий элемент И, на вход которого поступает счетный импульс, формирует выходной сигнал, который определяет функцию возбуждения счетных триггеров. D-триггер, на один вход которого поступает сигнал с выхода второго элемента И, а на второй - инверсный счетный импульс, формирует выходной сигнал, который определяет отказ устройства. Контроль функционирования осуществляется по причинно-следственному признаку операции свертки.

Рассмотрим работу счетчика импульсов в p -кодах Фибоначчи ($p=1$). Пусть например, в исходном состоянии в счетных триггерах 7, 8, 9, 10, 11 и 13 записан код 000000. Единичный сигнал с выхода элемента НЕ 39 поступает на вторые входы первых элементов И 13-18. Единичный сигнал с инверсного выхода счетного триггера 7 поступает на первый вход первого элемента И 13 на третий вход второго элемента И 20, и на четвертый вход элемента И 22. Единичный сигнал с инверсного выхода счетного триггера 8 поступает на первый вход первого элемента И 14 и на третий вход второго элемента И 21. Единичный сигнал с инверсного выхода счетного триггера 9 поступает на первый вход первого элемента И 15 на третий вход второго элемента И 22 и на четвертый вход второго элемента И 23. Единичный сигнал с инверсного выхода счетного триггера 10 поступает на первый вход первого элемента И 16, на третий вход второго элемента И 23 и на четвертый вход второго элемента И 24. Единичный сигнал с инверсного выхода счетного триггера 11 поступает на первый вход первого элемента И 17 и на третий вход второго элемента И 24. Нулевые сигналы с прямых выходов счетных триггеров 7-12 поступают на второй вход вторых элементов И 19-24, на первые входы которых поступает нулевой сигнал с выхода элемента 40 задержки. На прямом выходе триггера 25 находится сигнал логической единицы, который поступает через второй элемент ИЛИ 37 на вход D-триггера. С при-

ходом счетного импульса на выходе третьего элемента И 31 формируется сигнал логической единицы, который через первый элемент ИЛИ 1 поступает на счетный вход счетного триггера 7. Счетчик устанавливается в состояние 100000. В дальнейшем производится контролирование полученной кодовой комбинации. На первый вход второго элемента И 19 приходит задержанный счетный импульс, а на второй вход - единичный сигнал с прямого выхода счетного триггера 7. На выходе второго элемента И 19 формируется единичный сигнал, который переключает в нулевое состояние триггер 25. Нулевой сигнал с выхода триггера 25 поступает через второй элемент ИЛИ 37 на вход D-триггера 38, на выходе которого формируется нулевой сигнал. По окончании счетного импульса на выходе D-триггера формируется нулевой сигнал, характеризующий правильную работу устройства.

Дальнейшая работа устройства иллюстрируется в табл. 1 и на фиг. 3.

Счетчик импульсов при $p=2$ работает аналогичным образом. Его функционирование происходит в соответствии с табл. 2.

Рассмотрим работу счетчика импульсов в p -кодах Фибоначчи ($p=1$) при неправильном срабатывании счетного триггера четвертого разряда, т.е. триггер 28 не переходит в единичное состояние. Триггер 28 должен срабатывать первый раз при поступлении на счетный вход устройства седьмого счетного импульса. Следовательно, счетчик импульсов при подсчете первых шести импульсов работает в соответствии с алгоритмом функционирования устройства. Таким образом, в данном случае за исходное состояние счетчика можно взять состояние устройства после подсчета первых шести импульсов. Следовательно, по окончании действия шестого счетного импульса счетные триггеры 7, 8 и 9 находятся в единичном состоянии, счетный триггер 10, триггеры 25, 26 и 27 - в нулевом состоянии. На выходе D-триггера 38 находится сигнал логического нуля. По заднему фронту шестого счетного импульса триггер 28 перебрасывается в единичное состояние. Единичный сигнал с прямого триггера 28 поступает на первый вход третьего эле-

мента И 34. При поступлении на счетный вход устройства седьмого счетного импульса на выходе третьего элемента И 34 формируется единичный сигнал, который проходит через первые элементы ИЛИ 1, 3 и 4 и поступает на счетный вход счетных триггеров 7, 9 и 10. Счетные триггеры 7 и 9 устанавливаются в нулевое состояние, а счетный триггер 10 останется в нулевом состоянии из-за условной неисправности в работе. Таким образом, по окончании седьмого счетного импульса на выходе второго элемента И 22 остается нулевой сигнал, вследствие которого триггер 28 остается в единичном состоянии. Единичный сигнал с триггера 28 поступает через второй элемент ИЛИ 37 на вход D-триггера, на выходе которого формируется единичный сигнал, свидетельствующий о наличии отказа в устройстве. Временная диаграмма работы устройства при обнаружении отказа в четвертом разряде представлена на фиг. 4.

Таким образом контролируется отказ на постоянный ноль и постоянную единицу всех элементов, за исключением контроля отказа на постоянный ноль первого элемента И и триггера, что и определяет положительный эффект.

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

Счетчик импульсов в p -кодах Фибоначчи, содержащий в каждом i -м разряде ($i=1, 2, \dots, n$) счетный триггер, первый элемент И, первый элемент ИЛИ выход которого соединен со счетным входом триггера, инверсный выход которого соединен с первым входом первого элемента И, прямой выход триггера соединен с $(K+2)$ -м входом ($K=1, 2, \dots, P+2$) первого элемента И ($(i+K)$ -го разряда, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью обеспечения контроля достоверности счета, дополнительно содержит элемент задержки, элемент НЕ, второй элемент ИЛИ, D-триггер и в каждом разряде второго элемента И триггер, третий элемент И, первый вход которого соединен с прямым выходом триггера, а второй вход соединен со счетным входом устройства, входом элемента НЕ, входом элемента задержки, выход которого соединен с первым входом вто-

рого элемента И, второй вход которого соединен с первым выходом счетного триггера, инверсный выход которого соединен с третьим входом второго элемента И ($i+1$)-го разряда и четвертым входом второго элемента И ($i+1$)-го разряда, кроме ($P+2$)-го и ($P+3$)-го разрядов, четвертый вход второго элемента И ($P+3$)-го разряда соединен с инверсным выходом счетного триггера первого разряда, выход второго элемента И соединен с вторым входом триггера, первый вход которого соединен с выходом первого элемента И, выход третьего элемента И i -го разряда соединен с первым входом первого элемента ИЛИ i -го раз-

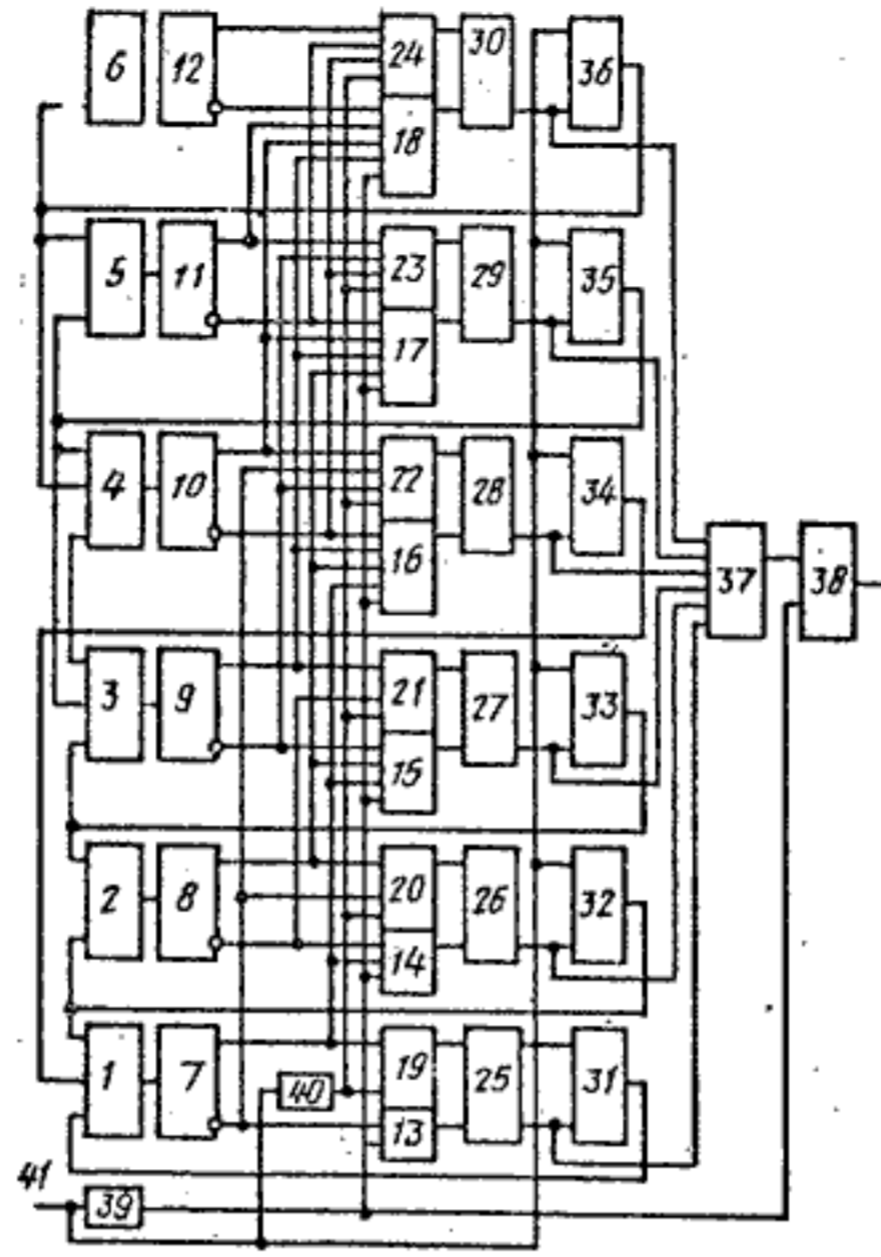
ряда, вторым входом первого элемента ИЛИ ($i-1$)-го разряда и третьим входом первого элемента ИЛИ ($i-P-1$)-го разряда, кроме первого и второго разрядов, выход третьего элемента И ($P+3$)-го разряда соединен с третьим входом первого элемента ИЛИ первого разряда, выход триггера i -го разряда соединен с i -м входом второго элемента ИЛИ, выход которого соединен с входом D-триггера, синхровход которого соединен с выходом элемента НЕ и вторым входом первого элемента И, вход начальной установки соединен с входом начальной установки счетного триггера и D-триггера, выход которого является выходом отказа.

Т а б л и ц а 1

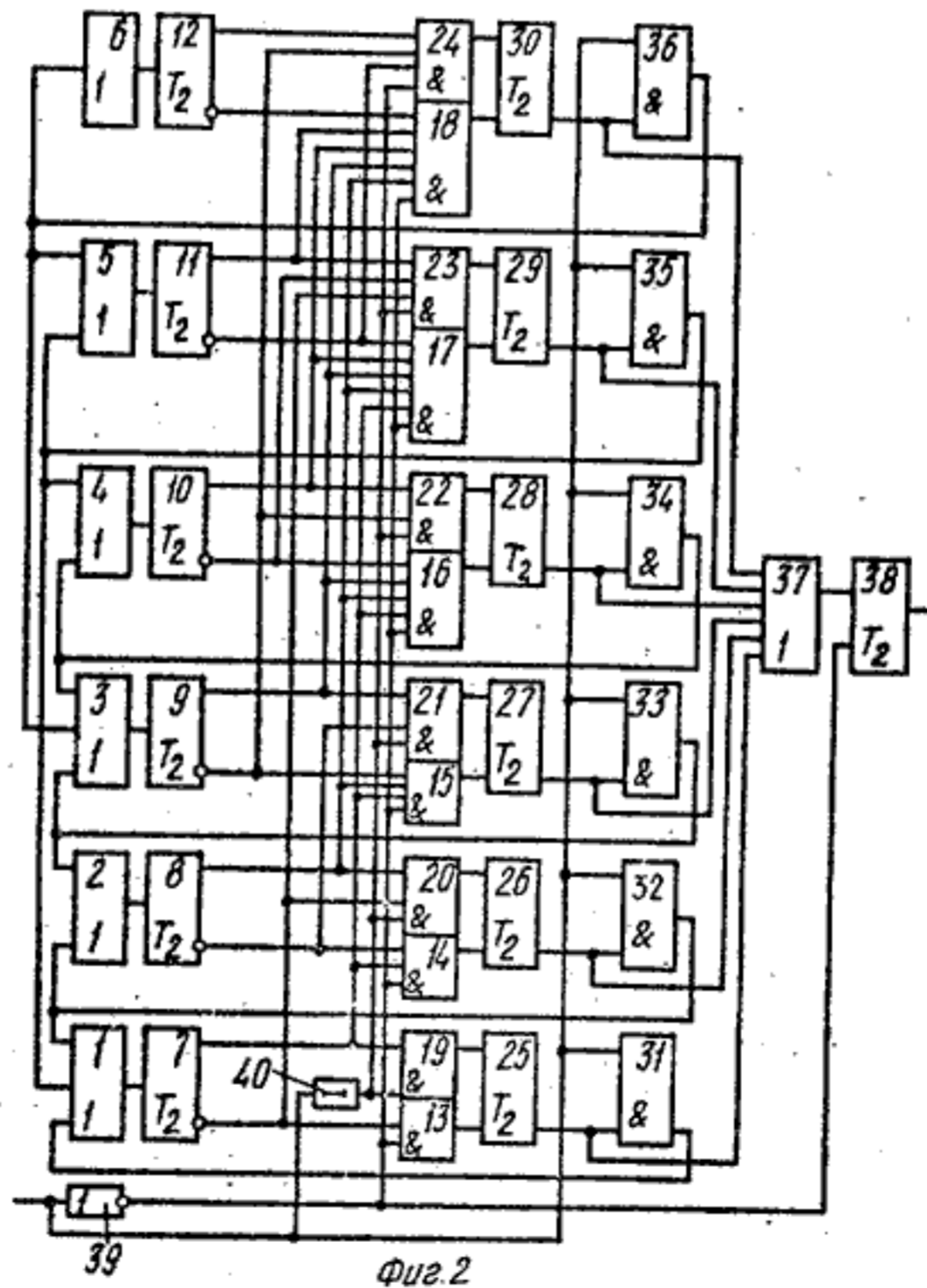
№№ им- пульса	Состояние триггера					
	12	11	10	9	8	7
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	1
5	0	0	0	1	1	0
6	0	0	0	1	1	1
7	0	0	1	0	1	0
8	0	0	1	0	1	1
9	0	0	1	1	0	1
10	0	0	1	1	1	0
11	0	1	0	0	1	1
12	0	1	0	1	0	1
13	0	1	0	1	1	0
14	0	1	0	1	1	1
15	0	1	1	0	1	0
16	0	1	1	0	1	1
17	0	1	1	1	0	1
18	1	0	0	1	1	0
19	1	0	0	1	1	1
20	1	0	1	0	1	0
21	1	0	1	0	1	1
22	1	0	1	1	0	1
23	1	0	1	1	1	0
24	1	1	0	0	1	1
25	1	1	0	1	0	1
26	1	1	0	1	1	0
27	1	1	0	1	1	1
28	1	1	1	0	1	0

Т а б л и ц а 2

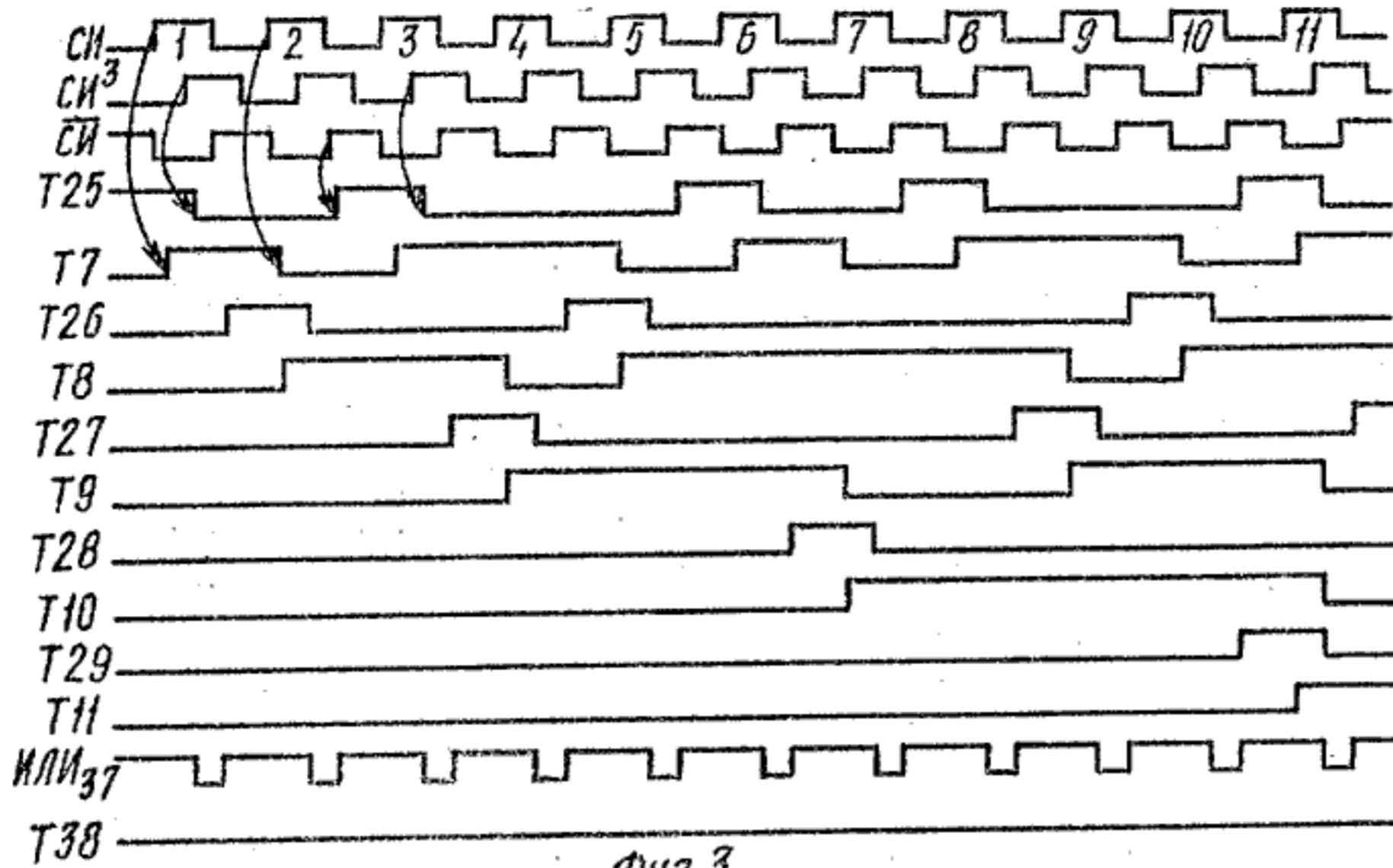
№№ им- пульса	Состояние триггера					
	12	11	10	9	8	7
0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	1
5	0	0	0	1	1	0
6	0	0	0	1	1	1
7	0	0	1	0	1	1
8	0	0	1	1	0	1
9	0	0	1	1	1	0
10	0	0	1	1	1	1
11	0	1	0	1	1	0
12	0	1	0	1	1	1
13	0	1	1	0	1	1
14	0	1	1	1	0	1
15	0	1	1	1	1	0
16	1	0	1	0	1	1
17	1	0	1	1	0	1
18	1	0	1	1	1	0
19	1	0	1	1	1	1
20	1	1	0	1	1	0
21	1	1	0	1	1	1
22	1	1	1	0	0	1
23	1	1	1	1	0	1



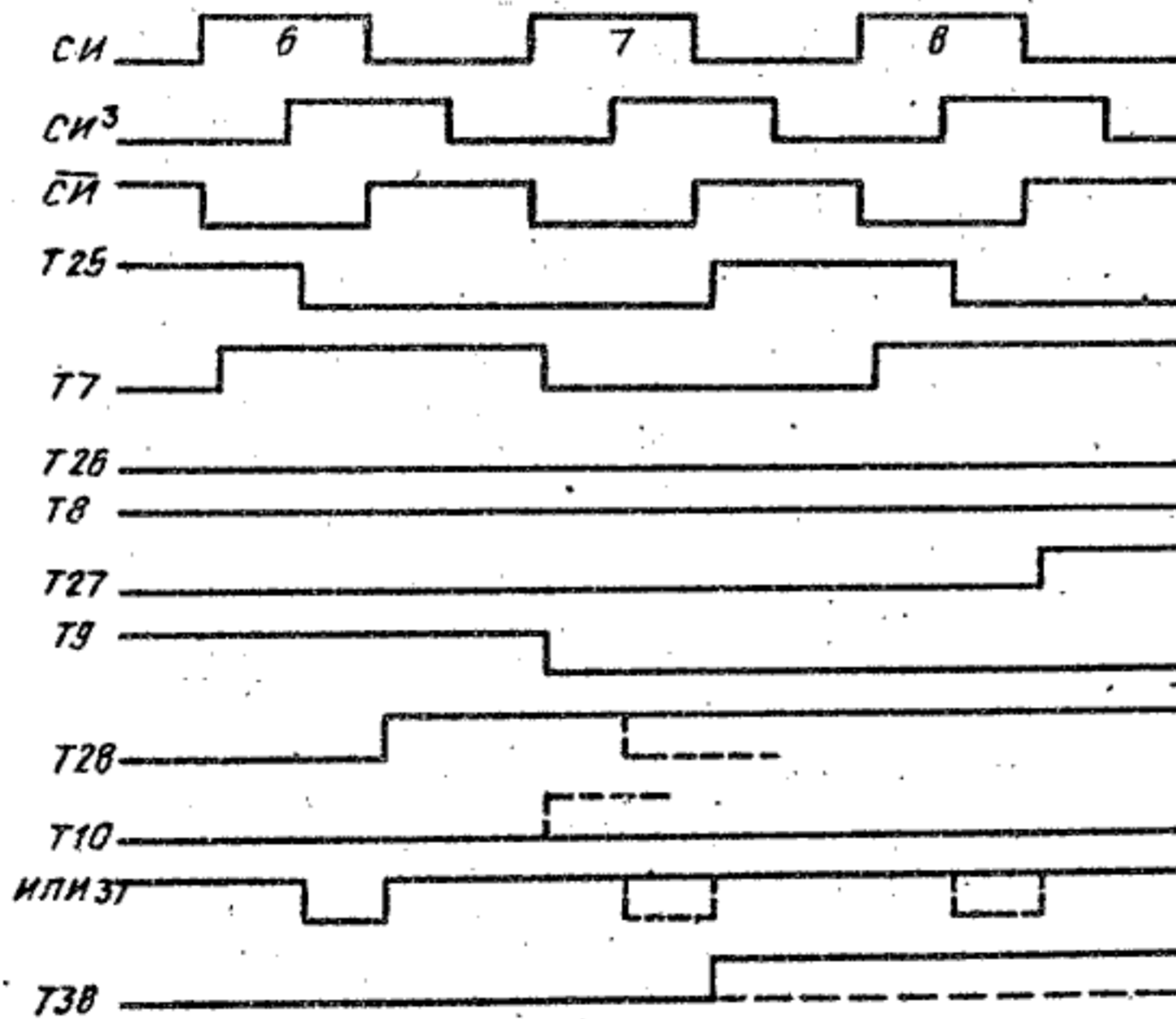
$\Phi u2.1$



$\Phi u2.2$



Фиг.3



Фиг.4

Составитель О.Скворцов

Редактор А.Лежнина

Техред М.Дидык

Корректор М.Бандура

Заказ 2558/56

Тираж 885

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