



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45014 (13) A

(51) G 06F3/00, G06F3/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВВОДУ-ВИВОДУ ІНФОРМАЦІЇ

1

(21) 2001010606

(22) 26 01 2001

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Глуховець Юрій Вікторович, Леонов Володимир Володимирович, Талалаєв Володимир Опанасович, Івченко Євген Ігоревич, Слюсар Ігор Іванович

(73) ПОЛТАВСЬКИЙ ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗВ'ЯЗКУ

(57) Пристрій для вводу-виводу інформації, що містить перший, сьомий і третій елементи АБО, перший, другий, третій і четвертий регістри, формувач імпульсів, перший, другий і третій елементи І, блок порівняння, селектор тривалості імпульсів, перший і другий тригери, при цьому перший вхід пристрою є першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до першого входу першого регістра, вихід якого підключений одночасно до першого входу другого регістра та до першого входу блока порівняння, другий вихід якого з'єднаний з другим входом другого елемента І, вихід якого підключений одночасно до входу формувача імпульсів та до першого входу пристрою, другий вхід якого є першим входом сьомого елемента АБО, вихід якого підключений одночасно до другого входу першого тригера та до першого входу третього елемента АБО, вихід якого є другим входом, першого регістра, другий вхід другого регістра підключений до виходу першого елемента І, перший вхід якого підключений одночасно до першого входу другого елемента І і до першого входу першого тригера, другий вихід якого з'єднаний з першим входом третього елемента І, вихід якого є одночасно другим входом третього елемента АБО і першим входом другого тригера, вихід якого підключений до шостого виходу пристрою, четвертий вихід якого з'єднаний з виходом четвертого регістра, перший вхід якого підключений одночасно до другого входу блока порівняння, до першого виходу третього регістра та до другого входу першого елемента АБО, п'ятий вихід пристрою є другим входом другого тригера, а третій вхід пристрою підключений одночасно до входу селектора тривалості імпульсів та до входу третього регістра, упругий вихід якого підключений до другого входу третього елемента І, перший вихід блока порівняння є другим входом першого елемента І, вихід селектора

2

тривалості імпульсів з'єднано з другим входом четвертого регістра, який відрізняється тим, що в нього введені другий, четвертий, п'ятий, шостий, восьмий, дев'ятий і десятий елементи АБО, лічильник кількості повторів, блок контролю часу, четвертий, п'ятий, шостий і сьомий елементи І, при цьому перший вхід другого елемента АБО підключений до виходу другого регістра, а другий вхід до виходу формувача імпульсів, вихід другого елемента АБО є сьомим виходом пристрою, другий вихід якого підключений одночасно до першого входу шостого елемента АБО, до третього (інверсного) входу першого елемента І, до першого входу четвертого елемента АБО, до другого входу сьомого елемента І та до виходу лічильника кількості повторів, перший вхід якого є виходом четвертого елемента АБО, другий вхід якого підключений до другого виходу блока порівняння, а третій вхід підключений одночасно до виходу селектора тривалості імпульсів, до першого входу десятого елемента АБО, до другого входу восьмого елемента АБО, вихід якого є другим входом блока контролю часу, вихід якого підключено одночасно до перших виходів п'ятого і шостого елементів І та до третього виходу пристрою, перший вихід якого є другим входом шостого елемента АБО, вихід якого підключений до першого входу першого тригера, перший вихід якого підключений до другого входу п'ятого елемента І, вихід якого підключений до третього виходу шостого елемента АБО, другий вихід першого тригера з'єднаний одночасно з другим входом шостого елемента І, з першим входом четвертого елемента І та з першим входом сьомого елемента І, вихід якого підключений до другого входу десятого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з п'ятим виходом пристрою та другим, входом другого тригера, другий вихід третього регістра є першим входом восьмого елемента АБО і другим входом четвертого елемента І, вихід якого з'єднаний одночасно з другим входом дев'ятого елемента АБО і з другим входом п'ятого елемента АБО, вихід якого підключений до другого виходу лічильника кількості повторів, а перший вхід п'ятого елемента АБО підключений до першого виходу блока порівняння та до першого входу дев'ятого елемента АБО, третій вхід якого підключений до виходу сьомого елемента АБО, другий вхід якого є виходом шостого елемента І, вихід дев'ятого елемента

(19) UA (11) 45014 (13) A

Винахід відноситься до галузі обчислюваної техніки і призначений для обміну даними між управляючими обчислювальними комплексами (УОК) або ЕОМ і зовнішніми пристроями, а також між двома УОК, з'єднаними один з одним по принципу зовнішнього пристрою в автоматизованих системах управління (АСУ) різного призначення.

В дійсний час відомі пристрої для вводу-виводу інформації [1], [2], які містять ланку регістрів, дешифратор та комутатор.

Однак дані пристрої мають низьку захищеність від перешкод.

Найбільш близьким по технічній суті пропонуємо пристрій для вводу-виводу інформації, який містить блок елементів АБО, перший, другий, третій та четвертий регістри, дешифратор, комутатор, перший, другий тригери, перший, другий, третій елементи І, елемент АБО, блок порівняння, селектор тривалості імпульсів і формувач [3].

Даний пристрій забезпечує підвищення захищеності від перешкод за рахунок порівняння байту, що передається і приймається зовнішнім пристроєм. Для підтвердження правильності прийому використовується імпульс-квитанція, по прийому якого передається наступний байт.

В той же час, функціональні можливості пристрою обмежені. Як слідує з описання його роботи, в випадку наявності перешкод і скривлення повідомлення здійснюється повторна передача того ж байта, поки він не буде прийнятий без скривлень зовнішнім пристроєм. При цьому, допускається безліч повторних передач аж до отримання позитивного результату. Таким чином при наявності постійного джерела перешкод, несправності лінії зв'язку повторні передачі йдуть до нескінченності. Те ж відбувається і в випадку виходу лінії зв'язку зі строю. В зв'язку з цим знижується пропускна спроможність пристрою, зменшується продуктивність УОК (ЕОМ), тобто неекономно використовується машинний час та знижується рівень якості обслуговування абонентів АСУ. Якщо ж функціональні можливості пристрою дозволяти б обмежити кількість повторних передач і видавати на УОК (ЕОМ) відповідний сигнал про стан лінії зв'язку, то оператор УОК (ЕОМ) мав би можливість оперативно прийняти рішення на заміну (ремонт) лінії зв'язку (пристрою вводу-виводу) або організації передачі інформації по іншому (обхідному) маршруту в мережі ЕОМ, що усунуло б вказані вище недоліки.

Таким чином, в основу винаходу, що заявляється, поставлена задача розширення функціональних можливостей пристрою за рахунок обмеження кількості повторних передач і видачі сигналів на УОК (ЕОМ) про низький рівень якості або виходу зі строю лінії зв'язку.

Заявлений винахід дозволяє досягти технічного результату, що полягає в підвищенні пропускної спроможності пристрою (тобто з'являється можливість його оперативного використання на інших лі-

ніях зв'язку), підвищенні продуктивності УОК (ЕОМ) і економному використанні машинного часу.

Крім цього поліпшується обслуговування користувачів (абонентів) АСУ різного призначення.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій вводу-виводу інформації, що містить перший, сьомий та третій елементи АБО, перший, другий, третій та четвертий регістри, формувач імпульсів, перший, другий та третій елементи І, блок порівняння, селектор тривалості імпульсів, перший та другий тригери, причому перший вхід пристрою є першим входом першого елемента АБО, вихід якого підключений до першого входу першого регістра, вихід якого підключений одночасно до першого входу другого регістра та до першого входу блоку порівняння, другий вихід якого з'єднаний з другим входом другого елемента І, вихід якого підключений одночасно до входу формувача імпульсів та до першого виходу пристрою, другий вхід якого є першим входом сьомого елемента АБО, вихід якого підключен одночасно до другого входу першого тригера і до першого входу третього елемента АБО, вихід якого є другим входом першого регістра, другий вхід другого регістра підключений до виходу першого елемента І, перший вхід якого підключений одночасно до першого входу другого елемента І та до першого входу першого тригера, другий вихід якого з'єднаний з першим входом третього елемента І, вихід якого є одночасно другим входом третього елемента АБО і першим входом другого тригера, вихід якого підключено до шостого виходу пристрою, четвертий вихід якого з'єднаний з виходом четвертого регістра, перший вхід якого підключений одночасно до другого входу блоку порівняння, до першого виходу третього регістра і до другого входу першого елемента АБО, п'ятий вихід пристрою є другим входом другого тригера, а третій вхід пристрою підключений одночасно до другого селектора тривалості імпульсів і до входу третього регістра, другий вихід якого підключений до другого входу третього елемента І, перший вихід блоку порівняння є другим входом першого елемента І, вихід селектора тривалості імпульсів з'єднаний з другим входом четвертого регістра, додатково введені другий, четвертий, п'ятий, шостий, восьмий, дев'ятий і десятий елементи АБО, лічильник кількості повторень, блок контролю часу, четвертий, п'ятий, шостий і сьомий елементи І, причому перший вхід другого елемента АБО підключений до виходу другого регістра, а другий вхід до виходу формувача імпульсів, вихід другого елемента АБО є сьомим виходом пристрою, другий вихід якого підключений одночасно до першого входу шостого елемента АБО, до третього (інверсного) входу першого елемента І, до першого входу четвертого елемента АБО, до другого входу сьомого елемента І і до виходу лічильника кількості повторів, перший вхід є виходом четвертого елемента АБО, другий вхід якого підключений до другого виходу блоку порівняння, а тре-

тій вхід підключений одночасно до виходи селектора тривалості імпульсів, до першого входу десятого елемента АБО і до другого входу восьмого елемента АБО, вихід якого є другим входом блоку контролю часу, вихід якого підключений одночасно до перших входів п'ятого та шостого елементів і та до третього виходу пристрою, перший вихід якого є другим входом шостого елемента АБО, вихід якого підключений до першого входу першого тригера, перший вихід якого підключений до другого входу п'ятого елемента І, вихід якого підключений до третього входу шостого елемента АБО, другий вихід першого тригера з'єднаний одночасно з другим входом шостого елемента І, з першим входом четвертого елемента І та з першим входом сьомого елемента І, вихід якого підключений до другого входу десятого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з п'ятим виходом пристрою і другим входом другого тригера, другий вихід третього регістра є першим входом восьмого елемента АБО і другим входом четвертого елемента І, вихід якого з'єднаний одночасно з другим входом дев'ятого елемента АБО і до другого входу п'ятого елемента АБО, вихід якого підключений до другого входу лічильника кількості повторень, а перший вхід п'ятого елемента АБО підключений до першого виходу блоку порівняння і до першого входу дев'ятого елемента АБО, третій вхід якого підключений до виходу сьомого елемента АБО, другий вхід якого є виходом шостого елемента І, вихід дев'ятого елемента АБО підключений до першого входу блоку контролю часу

На фіг. 1 представлена структурна схема пристрою. Запропонований пристрій містить перший елемент АБО 1, перший регістр 2, другий регістр 3, Формувач імпульсів 4, другий елемент АБО 5, третій елемент АБО 6, перший 7 та другий 8 елементи І, четвертий елемент АБО 9, лічильник кількості повторень 10, третій елемент І 11, блок порівняння 12, п'ятий елемент АБО 13, третій регістр 14, селектор тривалості імпульсів 15, шостий елемент АБО 16, перший тригер 17, четвертий елемент І 18, сьомий 19, восьмий 20 і дев'ятий 21 елементи АБО, блок контролю часу 22, п'ятий 23 і шостий 24 елементи І, четвертий регістр 25, сьомий елемент І 26, десятий елемент АБО 27, другий тригер 28, перший 29, другий 30 і третій 31 входи, перший 32, другий 33, третій 34, четвертий 35, п'ятий 36, шостий 37 і сьомий 38 виходи пристрою.

На фіг. 2 представлена структурна схема блоку контролю часу 22. Блок контролю часу 22 містить елемент АБО 39, керуєми генератор імпульсів 40, лічильник 41, перший 42 та другий 43 входи блоку і вихід 44.

На фіг. 3(а) наведено варіант реалізації блоку порівняння 12 для послідовного коду. Елемент ІІ 45, схема порівняння по модулю два 46, перший вхід 47, другий вхід 48, перший вихід 49, другий вихід 50 - є відповідними входами та виходами блоку порівняння 12 (див. Фіг. 1).

На фіг. 3(б) наведено варіант реалізації блоку порівняння 12 для паралельного (чотирьохрозрядного) коду. Перший елемент АБО 51, другий елемент АБО 52, перший 53, другий 54, третій 56, четвертий 59 елементи ІІ, перша 55, друга 57, третя 58, четверта 60 схеми порівняння по модулю два,

перший 61, другий 62, третій 63, четвертий 64, п'ятий 65, шостий 66, сьомий 67, восьмий 68 входи, а перший вихід 69, другий вихід 70 - є відповідними входами та виходами блоку порівняння 12 (див. фіг. 1).

Пристрій працює таким чином.

В режимі передачі, дані і адрес з ЕОМ в паралельному коді потрапляють по першому входу 29 через перший елемент АБО 1 в перший регістр 2 та переписуються в другий регістр 3, з якого інформація в послідовному коді потрапляє через другий елемент АБО 5 і вихід пристрою 38 в лінію зв'язку з зовнішнім пристроєм. В регістр 2 код записується по сигналу, що надходить з входу 30 через сьомий елемент АБО 19 і третій елемент АБО 6. Одночасно по цьому сигналу зпрацьовує перший тригер 17, на прямому виході якого з'являється позитивний потенціал, що відкриває перший 7, другий 8 та п'ятий 23 елементи І. Код, прийнятий зовнішнім пристроєм, повертається по лінії зв'язку через вхід 31 і проходить на вхід третього регістра 14 для запису, звідки в паралельному вигляді подається на входи блоку порівняння 12, де порівнюється з кодом, що зберігається в регістрі 2. Якщо не було скривлень при передачі і коди однакові, на виході блоку порівняння з'являється сигнал "дорівнює", що проходить через другий елемент І 8 для Формування на виході 32 сигналу запиту виводу з ЕОМ наступного коду, для переводу тригера 17 через шостий елемент АБО 16 в нульовий стан, та для посилення сигналу підтвердження безпомилкової передачі, створеного Формувачем 4, в лінію зв'язку через другий елемент АБО 5 і вихід пристрою 38. Якщо коди не однакові, тобто має місце скривлення, на першому виході блоку порівняння 12 з'являється сигнал "не дорівнює", який проходить через першу схему І 7 на управляючий вхід регістра 3, що приводить до запису в регістр 3 коду, що зберігається в регістрі 2. Відбувається повторна передача коду в лінію зв'язку через другий елемент АБО 5 і вихід пристрою 38. При невідповідності переданого та прийнятого по зворотній лінії зв'язку кодів одиничний сигнал "не дорівнює" з першого виходу блоку порівняння 12 через п'ятий елемент АБО 13 потрапляє на лічильний вхід лічильника кількості повторів 10. При невідповідностях переданого та прийнятого по зворотній лінії зв'язку кодів на виході лічильника кількість повторів 10 з'являється одиничний сигнал, який поступає на другий вихід пристрою "лінія низького рівня якості" 33, на третій інверсний вхід першого елемента І 7, забороняючи тим самим подальші повтори коду з другого регістра 3 в лінію зв'язку, на перший вхід четвертого елемента АБО 16 і далі на вхід встановлення в нульовий стан першого тригера 17, а також через четвертий елемент АБО 9 скидує лічильник 10 в нульовий стан. Цим самим ліквідує зацікловування в роботі пристрою при низькому рівні якості прямої чи зворотної лінії зв'язку. Якщо код переданий правильно з n -ої спроби ($n < k$), то з другого виходу блоку порівняння 12 сигнал "дорівнює" через елемент АБО 9 переводить в нульовий стан лічильник кількості повторів 10. В режимі прийому послідовного коду з лінії зв'язку через третій вхід пристрою 31 відбувається запис коду в третій регістр 14. Перший тригер 17 в режи-

мі прийому знаходиться в нульовому стані, тому відкриті третій 11, четвертий 18, шостий 24 і сьомий 26 елементи І. Сигнал закінчення запису послідовного коду з другого виходу третього регістра 14 проходить через третій елемент І 11 на перший вхід другого тригера 28. На шостому виході пристрою 37 з'являється низький потенціал, вказуючий, що пристрій не готовий до обміну з ЕОМ. Код з регістра 14 через перший елемент АБО 1 поступає на вхід і записується в першому регістрі 2 по сигналу, що прийшов з третього елемента І 11 через елемент АБО 6. Отриманий з лінії зв'язку код переписується в регістр 3 та посилюється назад в зовнішній пристрій через елемент АБО 5 і вихід пристрою 38 для перевірки. Якщо код отриманий без зкривлень, зовнішній пристрій посилює подовжений імпульс, що представляє собою сигнал підтвердження безпомилкової передачі, який фіксується селектором тривалості 15. Сигнал з виходу селектора тривалості імпульсів 16 потрібен для Формування запиту вводу на п'ятому виході 36, для запису коду з регістра 14 в регістр 25 та для переведення тригера 28 в одиничний стан. На виході пристрою 37 з'являється сигнал готовності.

Якщо ж код, що повернувся з пристрою вводу-виводу інформації не відповідний переданому, то зовнішній пристрій передає цей код повторно. Кількість повторів, також як і при передачі, обмежена. Обмеження проводиться спідуючим чином. Сигнал закінчення запису з другого виходу регістра 14 проходить через відкритий четвертий елемент І 18, п'ятий елемент АБО 13 і потрапляє на лічильний вхід лічильника кількості повторів 10. Після k повторів на виході лічильника кількості повторів 10 з'являється одиничний сигнал, який, пройшовши через відкритий сьомий елемент І 26 і десятний елемент АБО 27, служить для формування сигналу запиту вводу на п'ятому виході 36 та для встановлення тригера 28 в одиничний стан. На виході пристрою 37 з'являється сигнал готовності. Крім того, одиничний сигнал з виходу лічильника кількості повторів 10 потрапляє на другий вихід пристрою "лінія низького рівня якості" 33 і через елемент АБО 9 переводить лічильник кількості повторів 10 в нульовий стан.

Якщо код від зовнішнього пристрою прийнятий правильно з n -ої спроби ($n \leq k$), то сигнал з виходу селектора тривалості імпульсів 15 через четвертий елемент АБО 9 переведе лічильник кількості повторів 10 в нульовий стан.

При наявності невизначених ситуацій (при неотриманні з зворотного каналу зв'язку по виходу пристрою 31 кодів або сигналів підтвердження) робота пристрою відбувається наступним чином.

В режимі передачі сигналів, що надходять з виходу 30 і проходять через дев'ятий елемент АБО 21, запускається по першому виходу керуємих генератор імпульсів 40 блоку контролю часу 22 (див. фіг. 2). Послідовність імпульсів з виходу генератора 40 надходить на лічильний вхід лічильника 41. Після надходження m імпульсів за час t_m ($t_m = mT$, де T - період спідування імпульсів) на виході лічильника 41 повторюється одиничний сигнал, який надходить на третій вихід пристрою 34, як сигнал відсутності лінії зв'язку, а також через відкритий п'ятий елемент І 23 і через шостий елемент АБО

16, надходить на перший вхід першого тригера 17, переводячи його в нульовий стан, а пристрій відповідно в режим прийому. Цей же одиничний сигнал з виходу лічильника 41 (див. фіг. 2), проходячи через елемент АБО 39, зупиняє керуємих генератор імпульсів 40 і переводить в нульовий стан лічильник 41.

Якщо з зворотньої лінії зв'язку код надходить своєчасно (за час $t < t_m$), то з другого виходу регістра 14 одиничний сигнал, проходить через восьмий елемент АБО 20, надходить на другий вхід блоку контролю часу 22 і потім через елемент АБО 39, зупиняє по другому виходу керуємих генератор імпульсів 40 та переводить в нульовий стан лічильник 41.

В режимі прийому одиничний сигнал на перший запускаючий вхід блоку контролю часу 22 надходить з другого виходу третього регістра 14 через відкритий елемент І 18 та дев'ятий елемент АБО 21. Попередньо цим же сигналом, що проходить через восьмий елемент АБО 20 блок контролю часу 22 переходить в початковий стан. При своєчасному надходженні з виходу 31 пристрою коду в третій регістр 14 і в випадку неправильного його прийому пристроєм, сигналом з другого виходу регістра 14 блок контролю часу 22 зупиняється і переходить в початковий стан, а потім запускається знову, як розглянуто вище. Якщо ж код прийнятий пристроєм правильно, і сигнал підтвердження з зворотньої лінії зв'язку поступив своєчасно, то одиничний сигнал з виходу селектора тривалості імпульсів 15 через восьмий елемент АБО 20 надходить на другий вхід блоку контролю часу 22, зупиняє та переводить його в нульовий стан.

Якщо ж за відведений час t_m сигнал підтвердження або код з зворотньої лінії зв'язку не надходить, то з виходу блоку контролю часу 22 одиничний сигнал надходить на третій вихід пристрою 34 як сигнал відсутності лінії зв'язку, а також через відкритий елемент І 24 на другий вхід елемента АБО 19 для переведення пристрою в режим передачі.

Реалізація елементів запропонованого пристрою, а також блоку порівняння 12 і блоку контролю часу 22 доведена до відомих в науково-технічній літературі схем і можлива на інтегральних мікросхемах серії 133 та 564.

Призначення та реалізація блоків запропонованого пристрою.

Блоки 2,3,14 та 25 - регістри, призначені для запису, зберігання і зчитування інформації, що надходить на їх входи. Реалізуються на тригерах ІМС серії 133 і 564, наведені в [4] стор. 25-27.

Блок 4 - формує імпульси підтвердження. Реалізований на ІМС 133 і 564 серій, схема якого наведена в [4] стор. 30,31.

Блоки 10, 41 - лічильники використовуються для підрахунку кількості імпульсів, що надходять на їхні входи. Реалізуються на ІМС серій 133,564 і наведені [4] стор. 40,42.

Блоки 17,28 - тригери. Реалізовані на ІМС серії 133,564 і наведені [4] стор. 12,25.

Блок 12 - блок порівняння. Призначений для реєстрації факту рівності або нерівності двох кодів, що надходять на його входи. Приклад реалізації блоку порівняння на схемах порівняння по мо-

дулю два і елемента НІ наведено на фіг 3(а) для послідовного коду, на фіг 3(б) - для паралельного коду

Блок 15 - селектор тривалості імпульсів, призначений для виділення сигналу підтвердження правильності прийому коду, що надходить по зворотньому каналу зв'язку. Реалізован на ІМС серії 133 і 564 і наведений в [5] стор 204 - 208

Блок 40 - керуєий генератор імпульсів, призначений для формування послідовності імпульсів з заданою частотою. Реалізується на ІМС серії 133, 564 і наведений в [4] стор 28, 29, рис. 17, 19 (керування включенням і виключенням генератора може бути здійснено по ланцюгам живлення)

Логічні елементи АБО 1, 5, 6, 9, 13, 16, 19, 20, 21, 27, 39, І 7, 8, 11, 16, 23, 24, 26 необхідні для забезпечення функціонування головних блоків обладнання, реалізовані на ІМС серії 133, 564 і наведені в [4] стор 20-24, рис 9, 11

Таким чином, реалізація блоків запропонованого пристрою доведена до відомих в науково-технічній літературі схем і можлива на інтегральних мікросхемах серії 133, 134 та 564. Детальне призначення блоків і їх елементів очевидне з описання роботи пристрою і представлених рисунків (фіг 1 - 3)

Економічна ефективність запропонованого пристрою очевидна з опису його роботи, наведе-

ного вище. Поруч з відомими функціями, характерними пристрою-прототипу, і які заключаються в прийомі, передачі і контролі інформації, що передається в обох напрямках, введення вказаних блоків і елементів суттєво розширило функціональні можливості пристрою за рахунок обмеження кількості повторних передач і видачі сигналів на УОК (ЕОМ) про низький рівень якості або виходу з ладу ліній зв'язку.

Таким чином, з'являється можливість оперативного використання пристрою для вводу-виводу інформації на інших лініях зв'язку, тим самим підвищується пропускна спроможність пристрою, продуктивність УОК (ЕОМ) та, в результаті, економко використовується машинний час.

Джерела інформації

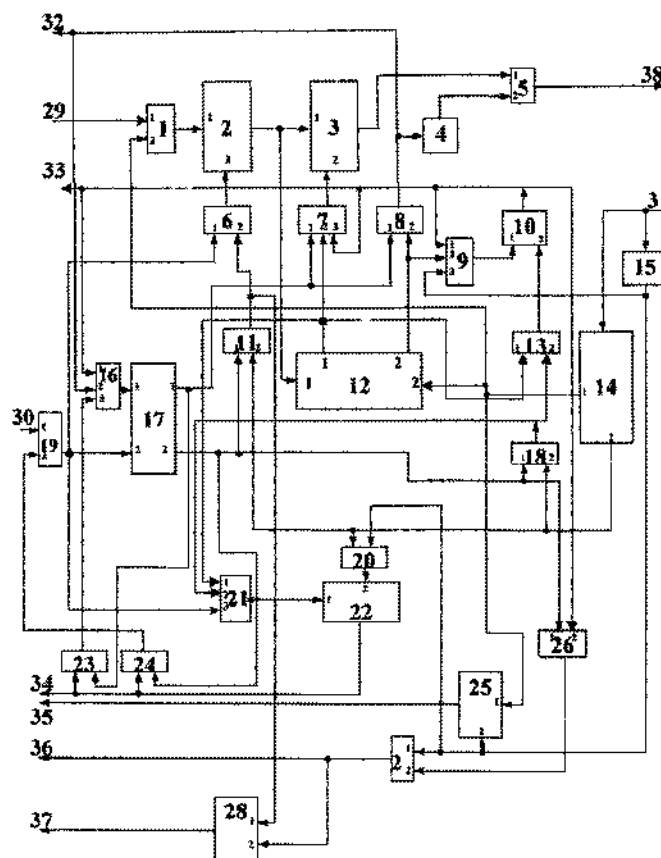
1 Авторское свидетельство СССР № 708339, МПК G06 F 3/02, 1980р

2 Авторское свидетельство СССР № 737937, МПК G06 F 3/00, 1980р

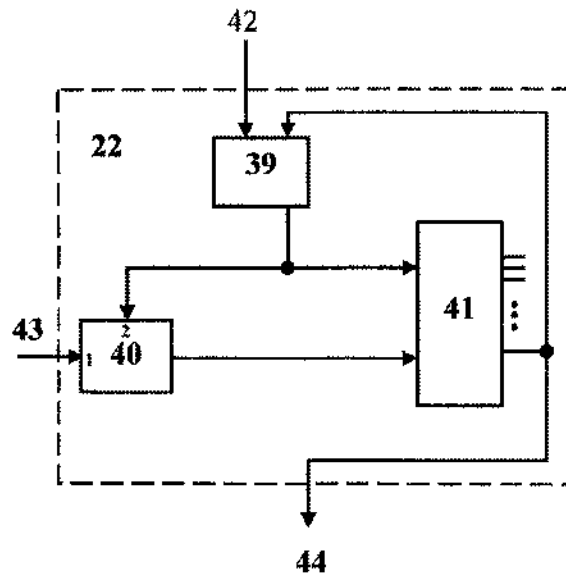
3 Авторское свидетельство СССР № 1247856, МПК G06 F 3/00, 1986р. БИ № 28 -ПРОТОТИП

4 Мамцева Л. А., Фромберг Е. М., Ямпольский В. С. Основы цифровой техники. М. Радио и связь, 1986р

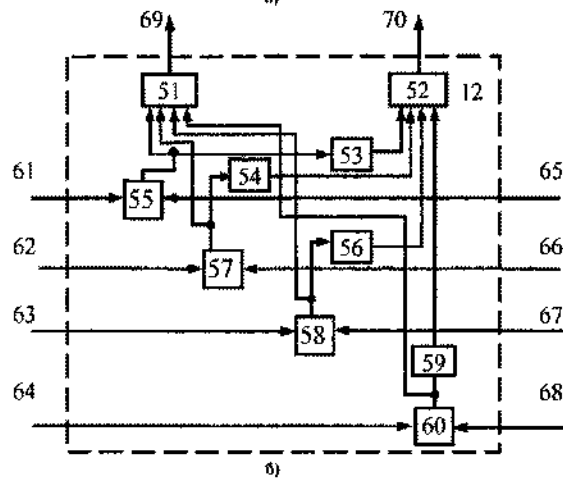
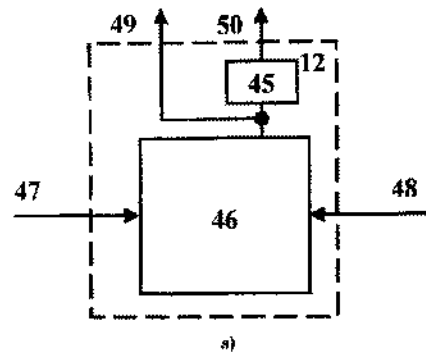
5 Гольденберг Л. М., Импульсные устройства, М. Радио и связь, 1981р



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3