



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61383 (13) A

(51) 7 H03M13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ**

1

2

(21) 2003010392

(22) 16 01 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Кулик Анатолій Ярославович

(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ

(57) 1 Спосіб передавання інформації, який полягає в зчитуванні байта дискретної інформації з носія, виділенні з прямокутних імпульсів основної гармоніки, передаванні до каналу зв'язку на передавальному боці, фіксації амплітуди сигналу у визначені відрахунки часу і порівнянні її з пороговим значенням на приймальному боці, який відрізняється тим, що на передавальному боці визначають тривалість передавання одного імпульсу, виходячи зі швидкості передавання в програмному режимі, формують стартовий імпульс, послідовно виводять вісім інформаційних розрядів через інтервали часу, які дорівнюють половині тривалості імпульсу, об'єднують дев'ять паралельних зсунутих за часом сигналів в один лінійний, на приймальному боці приймають з каналу зв'язку стартовий імпульс по визначенню амплітуди, визначають часові інтервали, що дорівнюють половині тривалості імпульсу, перетворюють отриману інформацію у байтовий формат і записують її на носій

2 Пристрій для передавання інформації, який містить канал зв'язку, блок з восьми вузькосмугових

фільтрів, персональний комп'ютер, до складу якого входять системний канал, центральний процесор, оперативний запам'ятовувальний пристрій, постійний запам'ятовувальний пристрій та носій інформації, компаратор, джерело опорної напруги та паралельний порт, який відрізняється тим, що до нього додатково введені дев'ятий (додатковий) вузькосмуговий фільтр, суматор, другий паралельний порт та програмований таймер, причому до каналу зв'язку підключені вихід суматора та перший вхід компаратора, другий вхід якого з'єднаний із виходом джерела опорної напруги, а вихід - з нульовим розрядом каналу А другого паралельного порту, входи вузькосмугових фільтрів відповідно підключені до розрядів каналу РА та до нульового розряду каналу РВ першого паралельного порту, а виходи - до відповідних входів суматора, вхід дозволу роботи лічильника СТО програмованого таймера з'єднаний з нульовим розрядом каналу РВ другого паралельного порту, вхід дозволу роботи лічильника СТ1 програмованого таймера - з першим розрядом каналу РВ першого паралельного порту, а тактові входи лічильників з'єднані між собою і підключені до системного каналу, за допомогою якого центральний процесор зв'язаний з оперативним запам'ятовувальним пристроєм, постійним запам'ятовувальним пристроєм, носієм інформації, з паралельними портами та програмованим таймером

Винахід відноситься до техніки передавання інформації і може використовуватися в інформаційно-вимірювальних системах, комп'ютерних мережах та системах обміну інформацією

Відомий спосіб передавання дискретної інформації в умовах частотно-імпульсної модуляції (Патент України на винахід №48406 А, МКІ Н03М13/00, бюл. №8, 2002р.)

Спосіб полягає в тому, що під час передавання здійснюється зчитування байта дискретної інформації з носія, перетворення його на послідовний код, перетворення сигналу на спектр гармонік, виділення інформаційних гармонік, передавання до каналу зв'язку. На приймальному боці здійсню-

ється приймання сигналу з каналу зв'язку, порівняння прийнятого сигналу зі стартовим для асинхронного режиму чи комбінації частот з синхросимволом для синхронного режиму обміну, визначення часових позицій, на яких передається інформація, ідентифікація сигналів, зафіксованих на часових позиціях як кодової комбінації, контроль відповідності тривалості надходження сигналів часовим позиціям передавання сигналу, записування кодової комбінації на носій

Відомий також спосіб передавання дискретної інформації при фазоімпульсній модуляції (Патент України на винахід №48410 А, МКІ Н03М13/00, бюл. №8, 2002р.)

(13) A

(11) 61383

(19) UA

Спосіб полягає в тому, що на передавальному боці на передавальному боці здійснюється зчитування байта дискретної інформації з носія, перетворення його на послідовний код, перетворення сигналу на спектр гармонік, виділення частоти носія, передавання до каналу зв'язку. На приймальному боці здійснюється приймання сигналу з каналу зв'язку, порівняння прийнятого сигналу зі стартовим для асинхронного режиму чи комбінації частот з синхросимволом для синхронного режиму обміну, визначення часових позицій, на яких передається інформація, ідентифікація сигналів, зафіксованих на часових позиціях як кодової комбінації, контроль відповідності тривалості надходження сигналів часовим позиціям передавання сигналу, записування кодової комбінації на носій.

Недоліком вказаних способів є те, що вони мають фіксовану швидкість передавання інформації, яка визначається фіксованими часовими інтервалами. Це приводить до обмеження швидкості передавання.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб передавання дискретної інформації та пристрій для його здійснення (Деклараційний патент на винахід №49174 А, МКІ Н03М13/00, G06F15/00, бюл. №9, 2002р).

Спосіб вміщує в собі на передавальному боці зчитування байта дискретної інформації з носія, перетворення його на послідовний код, перетворення імпульсного сигналу на спектр гармонічних, виділення основної гармоніки та передавання до каналу зв'язку. На приймальному боці дії виконуються у наступній послідовності: приймання сигналу з каналу зв'язку, визначення часових відрізків ідентифікації сигналу, визначення амплітуди сигналу у фіксовані відрізки часу і порівняння її з пороговим значенням, формування ідентифікованої послідовності одиниць в кодовій комбінації.

Вказаний спосіб розрахований на відновлення сигналу, що формується на передавальному пункті із обмеженням смуги частот, що займається каналом передавання за рахунок виділення перших гармонік сигналів. При цьому не враховуються особливості передавання.

Головним недоліком вказаного способу є те, що для описання сигналів в каналу зв'язку розглядаються кодові комбінації. Час передавання одного біта кодової послідовності визначається

$$\tau = \frac{1}{v_c} \quad (1)$$

де v_c - швидкість передавання інформації.

Якщо здійснювати передавання інформації на швидкості 19200біт/с, то

$$\tau = \frac{1}{19200} = 5,2 \cdot 10^{-5} \text{ (с)},$$

що складає 52мкс. Якщо розглянути розповсюдження електромагнітного поля лінією зв'язку, то шлях, який проходить сигнал за час t визначається співвідношенням

$$S = v_e \cdot t \quad (2)$$

де v_e - швидкість розповсюдження електромагнітного поля.

Якщо до формули (2) підставити час передавання одного біта кодової комбінації, отриманий з

формули (1)

$$S = 300000 \cdot 5,2 \cdot 10^{-5} = 15,6 \text{ (км)}$$

тобто на лінії зв'язку довжиною 15,6км, при вказаній швидкості, знаходиться лише один біт кодової комбінації, що передається. При меншій швидкості відстань ще збільшується. Але передавання інформації на великі відстані здійснюється з використанням проміжних підсилювачів чи регенераторів. Таким чином суперпозицію сигналів кодової комбінації потрібно враховувати лише для довгих ліній зв'язку, а на коротких лініях достатньо розглядати проходження лише одного імпульсу.

Крім цього, передавання кодової комбінації здійснюється у інтервали часу, що примикають один до одного, що, в свою чергу, приводить до обмеження швидкості передавання, збільшення часу передавання і неефективного використання каналу зв'язку.

В основу винаходу покладено задачу створення способу передавання інформації, в якому за рахунок введення нових операцій забезпечується збільшення швидкості передавання, знижується час, який витрачається на це, і підвищується ефективність використання каналу.

Задача вирішується наступним чином: на передавальному боці дискретна інформація зчитується з носія байтами. Кожний байт інформації розподіляється на біти, які передаються в паралельному коді із зсувом на половину часового інтервалу. За допомогою вузькосмугової фільтрації з прямокутних імпульсів виділяється перша гармоніка, тобто формується косинусоподібний сигнал. Отриманий паралельний код перетворюють на послідовний і передають до каналу зв'язку.

На приймальному боці порівнянням отриманого з каналу зв'язку сигналу з пороговим значенням визначають початок кодової комбінації і через фіксовані інтервали часу здійснюють порівняння амплітуди сигналу, що надійшов із каналу, з пороговим значенням. Якщо сигнал перевищує порогове значення, то фіксується приймання одиниць, якщо ні - то нуля.

Відомий пристрій для реалізації способу передавання дискретної інформації в умовах частотно-імпульсної модуляції (Патент України на винахід №48408 А, МКІ Н03М13/00, бюл. №8, 2002р), який вміщує в собі персональний комп'ютер у складі центрального процесора, системного каналу, оперативного запам'ятовувального пристрою, постійного запам'ятовувального пристрою та носія інформації, паралельний та послідовний інтерфейси, програмований таймер, модулятор, два фільтри, канал зв'язку, формувач та інвертор.

Відомий також пристрій для реалізації способу передавання дискретної інформації при фазоімпульсній модуляції (Патент України на винахід №48410 А, МКІ Н03М13/00, бюл. №8, 2002р), який вміщує в собі персональний комп'ютер у складі центрального процесора, системного каналу, оперативного запам'ятовувального пристрою, постійного запам'ятовувального пристрою та носія інформації, послідовний інтерфейс, модем, два смугові фільтри, канал зв'язку, два формувачі, генератор опорної частоти, програмований таймер та програмований контролер переривань.

Недоліком вказаних пристроїв є те, що вони

мають фіксовану швидкість передавання інформації, яка визначається фіксованими часовими інтервалами

Найбільш близьким по технічній суті є пристрій для здійснення способу передавання дискретної інформації (Деклараційний патент на винахід №49174 А, МКІ Н03М13/00, G08F15/00, бюл №9, 2002р), який вміщує персональний комп'ютер у складі центрального процесора, оперативного запам'ятовувального пристрою, постійного запам'ятовувального пристрою та носія інформації, канал зв'язку, блок вузькосмугових фільтрів, компаратор та джерело опорної напруги, причому до каналу зв'язку підключені виходи вузькосмугових фільтрів з передавального боку і один зі входів компаратора з приймального, другий вхід компаратора зв'язаний з виходом джерела порогової напруги, входи вузькосмугових фільтрів підключені до виходу послідовного порту, а вихід компаратора з'єднаний з одним зі входів паралельного порту, за допомогою системного каналу центральний процесор пов'язаний з модулями персонального комп'ютера, послідовним та паралельним портами

Недоліком цього пристрою є те, що для забезпечення його роботи розглядається спектр кодової комбінації, що доцільно робити лише для високих швидкостей передавання та довгих ліній зв'язку Крім цього, передавання кодової комбінації здійснюється у інтервали часу, що примикають один до одного, що, в свою чергу, приводить до обмеження швидкості передавання, збільшення часу передавання і неефективного використання каналу зв'язку

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою передавання інформації, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків зменшується час передавання інформації, підвищується швидкість передачі та збільшується ефективність використання каналу Відбувається за рахунок того, що сигнали формуються не в інтервалах часу, що примикають один до одного, а в інтервалах, які перекриваються на половину бітового часового інтервалу

Поставлена задача досягається тим, що до пристрою, який вміщує канал зв'язку, блок з восьми вузькосмугових фільтрів, персональний комп'ютер, який вміщує в собі системний канал, центральний процесор, оперативний запам'ятовувальний пристрій, постійний запам'ятовувальний пристрій та носій інформації, компаратор, джерело опорної напруги та паралельний порт, додатково введені додатковий (дев'ятий) вузькосмуговий фільтр, суматор, другий паралельний порт та програмований таймер

На фіг 1 представлені часові діаграми, які ілюструють запропонований спосіб передавання інформації, на фіг 2 - схема пристрою, яка реалізує спосіб передавання інформації, на фіг 3 - схема програмного забезпечення для режиму передавання інформації, на фіг 4 - схема програмного забезпечення для режиму приймання інформації

Пристрій для приймання-передавання інформації (фіг 2) вміщує канал зв'язку 1, до якого підключений вихід суматора 2, дев'ять входів якого з'єднані з відповідними виходами дев'яти вузько-

смугових фільтрів блоку 3, компаратор 4, перший вхід якого з'єднаний з каналом зв'язку 1, а другий - з джерелом опорної напруги 5, перший паралельний порт 6, вісім розрядів каналу А, якого підключені до восьми входів вузькосмугових фільтрів, а нульовий розряд каналу В - до входу дев'ятого фільтру блоку 3, другий паралельний порт 7, нульовий розряд каналу А якого з'єднаний з виходом компаратора 4, а нульовий розряд каналу В - зі входом дозволу роботи лічильника СТО програмованого таймера 8, вхід дозволу роботи лічильника СТ1 якого підключений до першого розряду каналу В першого паралельного порту 6, а тактовий вхід CLK першого лічильника СТ1 - до тактового входу CLK нульового лічильника СТО та до системного каналу 9, за допомогою якого центральний процесор 10 зв'язаний з оперативним запам'ятовувальним пристроєм 11, постійним запам'ятовувальним пристроєм 12 та носієм інформації 13, що входять до складу персонального комп'ютера 14, а також з паралельними портами 6 та 7 і програмованим таймером 8

Суть способу полягає в тому, що передавання інформації здійснюється косинусоподібними імпульсами в часових інтервалах, що перекриваються між собою на половину тривалості, як це показано на фіг 1

Описаний спосіб включає дві в такій послідовності

На передавальному боці
зчитування байта дискретної інформації з носія 13 персонального комп'ютера 14,
визначення тривалості передавання одного імпульсу t виходячи зі швидкості передавання в програмному режимі за допомогою персонального комп'ютера 14,

формування стартового імпульсу за допомогою розряду РВ0 першого паралельного порту 6,
послідовне виведення восьми інформаційних розрядів через канал А першого паралельного порту 6 через інтервали часу $t/2$ які визначаються за допомогою програмованого таймера 8,

виділення з прямокутних імпульсів основної гармоніки і формування косинусоїдних імпульсів за допомогою блока вузькосмугових фільтрів 3,

об'єднання дев'яти паралельних, зсунутих за часом, сигналів в один лінійний за допомогою суматора 2,

передавання лінійного сигналу до каналу зв'язку 1

На приймальному боці
приймання з каналу зв'язку 1 стартового імпульсу по визначенню амплітуди за допомогою компаратора 4 та джерела опорної напруги 5,
визначення часових відрізків $t/2$ за допомогою програмованого таймера 8,

фіксація амплітуди сигналу у визначені відрізку часу і порівняння її з пороговим значенням за допомогою компаратора 4, джерела опорної напруги 5 та паралельного порту 7,

перетворення отриманої інформації у байтовий формат в програмному режимі за допомогою персонального комп'ютера 14 і записування її на носій 13

Введення додаткового смугового фільтра, суматора, паралельного порту та програмованого

таймера із відповідними завязками дозволяє реалізувати передавання інформації косинусоїдними імпульсами в часових інтервалах, що перекриваються між собою на половину тривалості

Пристрій працює у відповідності із алгоритмом, що реалізований схемами, наведеними на фіг 3 та фіг 4

При необхідності передавання інформації центральний процесор 10 проводить ініціалізацію зовнішніх пристроїв таким чином, що канали PA та PB першого паралельного порту 6, а також канал PB другого паралельного порту 7 налаштовуються на режим простого виведення інформації, а канал PA другого паралельного порту 7 - на режим простого введення інформації. Лічильники програмованого таймера 8 налаштовуються на режим переривання термінального рахування. Після цього, виходячи із швидкості передавання визначається тривалість часового інтервалу τ у відповідності з формулою

$$\tau = \frac{8}{9v_c} \quad (3)$$

Коефіцієнт 8/9 дозволяє врахувати наявність у кодовій комбінації стартового імпульсу. Після цього центральний процесор 10 здійснює програмування лічильника СТ1 програмованого таймера 8, записуючи до нього максимально можливе число N_{\max} . З носія інформації 13 зчитується байт даних, що має передаватися

Після цього на нульовий та перший розряди каналу PB першого паралельного порту 6 передаються одиниці, перша з яких починає формувати стартовий імпульс кодової комбінації, а друга, приходячи на вхід дозволу роботи GATE лічильника СТ1 програмованого таймера, дозволяє йому працювати як лічильнику тактових імпульсів. В режимі читання на льоту фіксується поточне значення, нараховане лічильником і порівнюється зі значеннями

$$N_1 = N_{\max} - \frac{1 \cdot \tau \cdot f_0}{2}, \quad (4)$$

де l - порядковий номер біта, що передається, f_0 - тактова частота системного генератора, що подається на входи CLK лічильників програмованого таймера 8

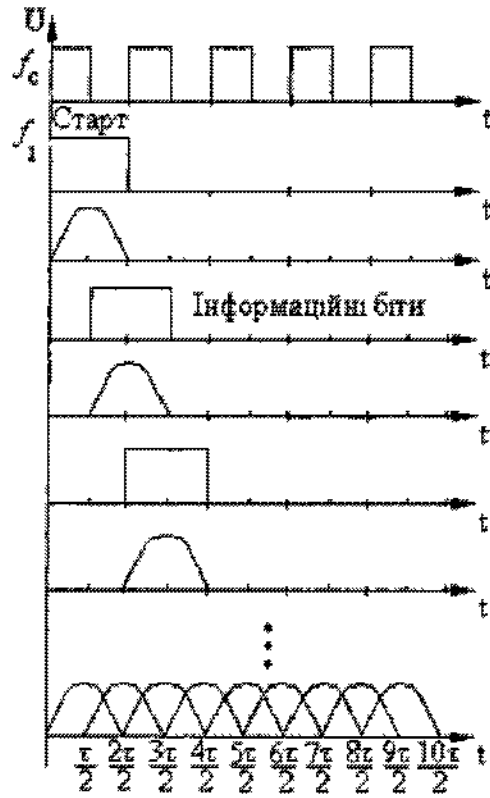
При досягненні значення N_1 починається передавання першого інформаційного біта через розряд PA0 першого паралельного порту 6. При досягненні значення N_2 починається передавання другого інформаційного біта через розряд PA1 першого паралельного порту 6, а через розряд PB0 першого паралельного порту 6 виводиться нуль, що означає закінчення стартового імпульсу. При досягненні значення N_3 починається передавання третього інформаційного біта через розряд PA2 першого паралельного порту 6, а через розряд PA0 першого паралельного порту 6 виводиться нуль, що означає закінчення передавання пер-

шого біта. Процес почергового виведення бітів через фіксовані часові інтервали за розрядами каналу A першого паралельного порту 6 продовжується доти, поки весь байт не буде переданий. Кожний із сформованих імпульсів поступає на вхід відповідного вузькосмугового фільтра блоку 3, який виділяє першу гармошку сигналу, формуючи косинусоїдний імпульс. Ці послідовно розташовані в часі на виходах фільтрів імпульси суматором 2 об'єднуються в лінійний сигнал і передаються до каналу зв'язку. Процес продовжується до тих пір, поки вся інформація не буде передана до каналу зв'язку.

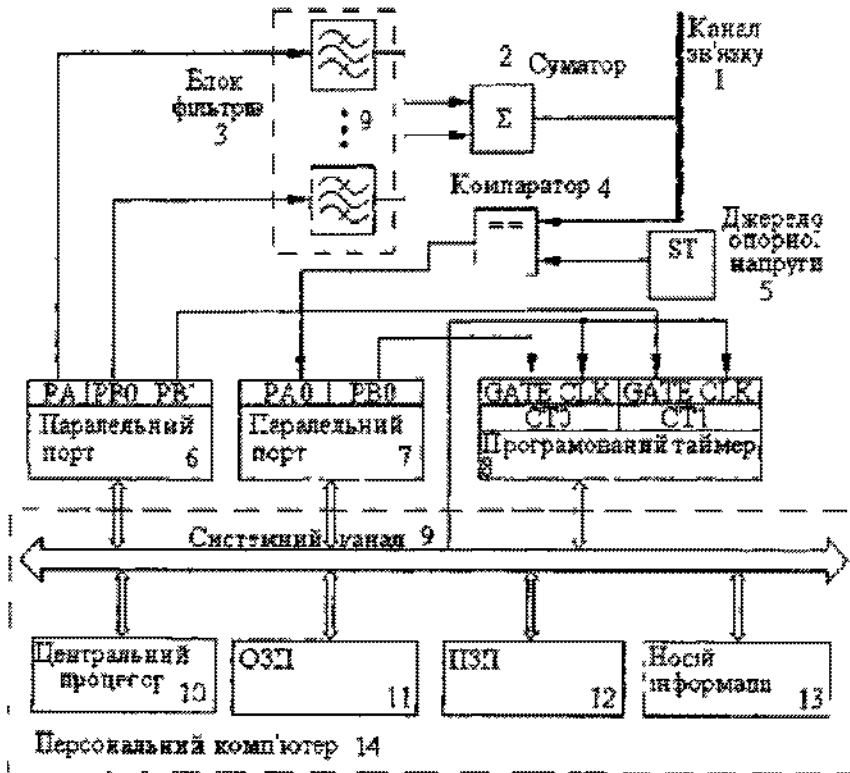
В режимі приймання інформації до лічильника СТ0 програмованого таймера 8 записується максимально можливе число N_{\max} . Компаратор 4 порівнює сигнал в каналі зв'язку 1 з пороговим значенням напруги, яке визначається джерелом 5. Досягнення напругою значення порогового означає, що з каналу зв'язку 1 надійшов стартовий імпульс. Центральний процесор 10 здійснює постійне опитування нульового розряду каналу PA другого паралельного порту 7, до якого підключений вихід компаратора. Наявність одиниці при опитуванні свідчить про надходження стартового імпульсу. При цьому центральний процесор 10 через нульовий розряд каналу PB другого паралельного порту 7 дає дозвіл на роботу лічильника СТ0 програмованого таймера. В режимі читання на льоту фіксується поточне значення, нараховане лічильником і порівнюється зі значеннями, що визначаються формулою (4). При досягненні цих значень, які визначають часові позначки, через нульовий розряд каналу PA другого паралельного порту 7 зчитується значення сигналу, сформованого компаратором. Якщо рівень сигналу перевищує порогове значення, то з каналу зв'язку надійшла одиниця, якщо ні - то нуль. Після зчитування восьми інформаційних розрядів, вони переводяться в байтовий формат і записуються на носій інформації 13 персонального комп'ютера 14. Процес продовжується до тих пір, поки вся інформація і каналу зв'язку 1 не буде прийнята.

Оскільки час передавання байту інформації прототипом становить 8τ , а запропонований спосіб скорочує його до $10\tau/2=5\tau$ то зменшується час передавання, а відповідно і збільшується швидкість у 1,6 рази. Відповідно збільшується і ефективність використання каналу зв'язку.

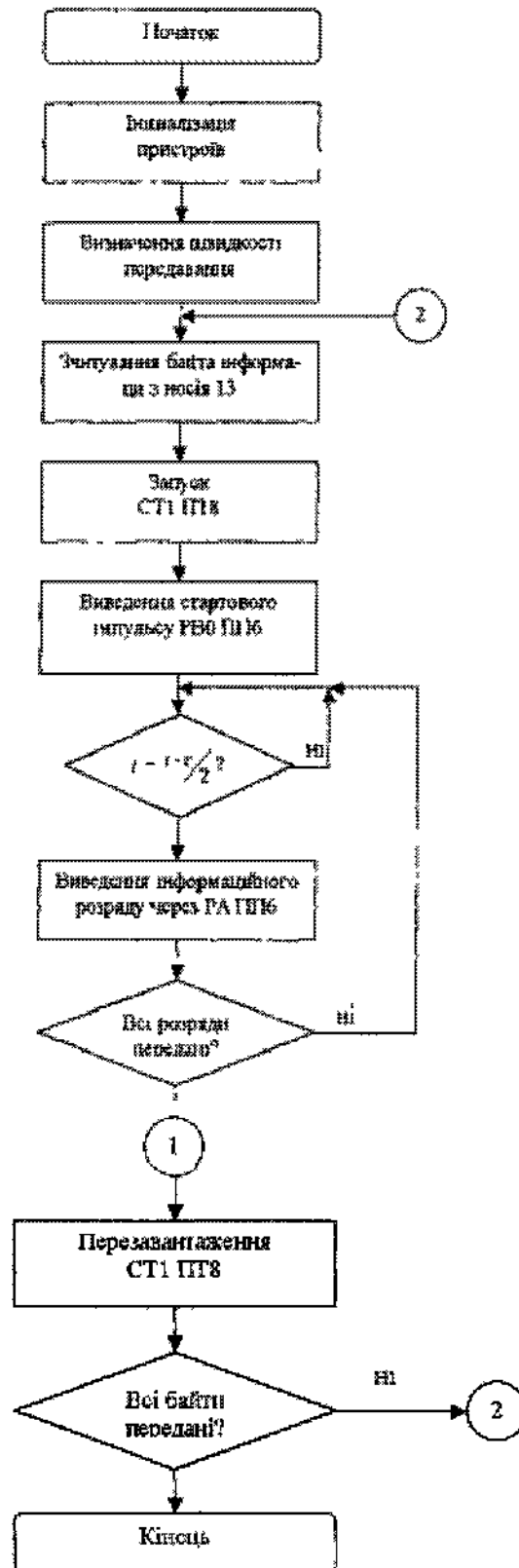
Даний спосіб та пристрій доцільно виконувати на базі персонального комп'ютера IBM-PC. Схеми фільтрів, компаратора, суматора на базі операційних підсилювачів докладно описані в літературі (П. Хоровиц, У. Хилл. Искусство схемотехники - М. Мир, 1989). Паралельні порти, програмований таймер та джерело опорної напруги реалізовані інтегральними схемами.



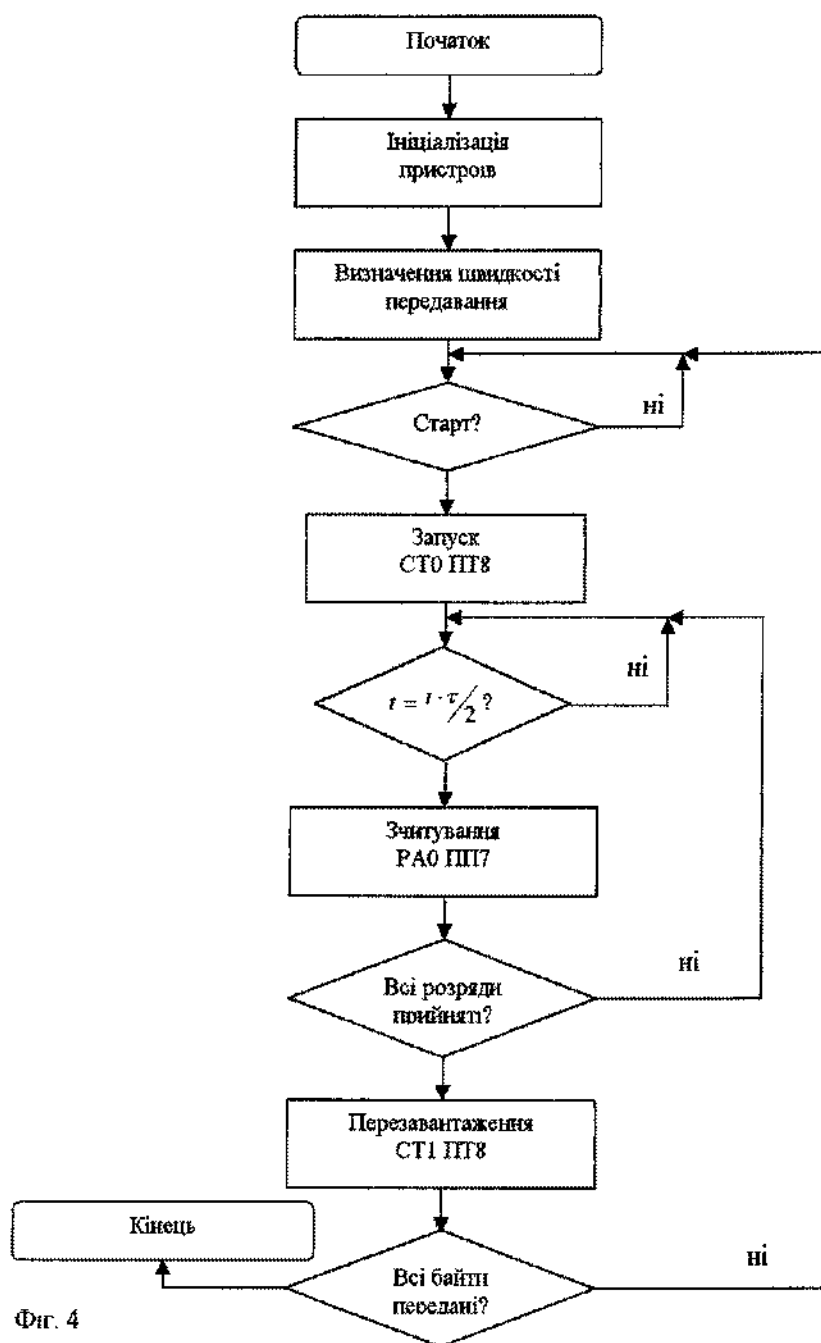
Фіг.1



Фіг.2



Фіг. 3



Фиг. 4