



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108658** (13) **C2**

(51) МПК (2015.01)

H04J 3/26 (2006.01)

H04J 1/00

H04B 1/66 (2006.01)

H04L 27/32 (2006.01)

H04L 27/30 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2013 02939**

(22) Дата подання заявки: **11.03.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: **25.05.2015**

(41) Публікація відомостей
про заявку: **25.09.2014, Бюл.№ 18**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.05.2015, Бюл.№ 10**

(72) Винахідник(и):

**Яценко Станіслав Якович (UA),
Сидоренко Микола Федорович (UA),
Остроумов Борис Володимирович (UA),
Сальников В'ячеслав Володимирович
(UA),
Дашкієв Віктор Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНЕ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ПІДПРИЄМСТВО "ОБ'ЄДНАННЯ
КОМУНАР",
вул. Рудика, 8, м. Харків, 61200 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:
**MIL-STD-1553. TUTORIAL. November 2010.
v2.3**

RU 2411651 C2, 10.02.2011

US 4002839A, 11.01.1977

GB 600254 A, 05.04.1948

US 2010232554 A1, 16.09.2010

US 2002122468 A1, 05.09.2002

US 3488445 A, 06.01.1970

EP 2068520 A1, 10.06.2009

EP 0975190 A2, 26.01.2000

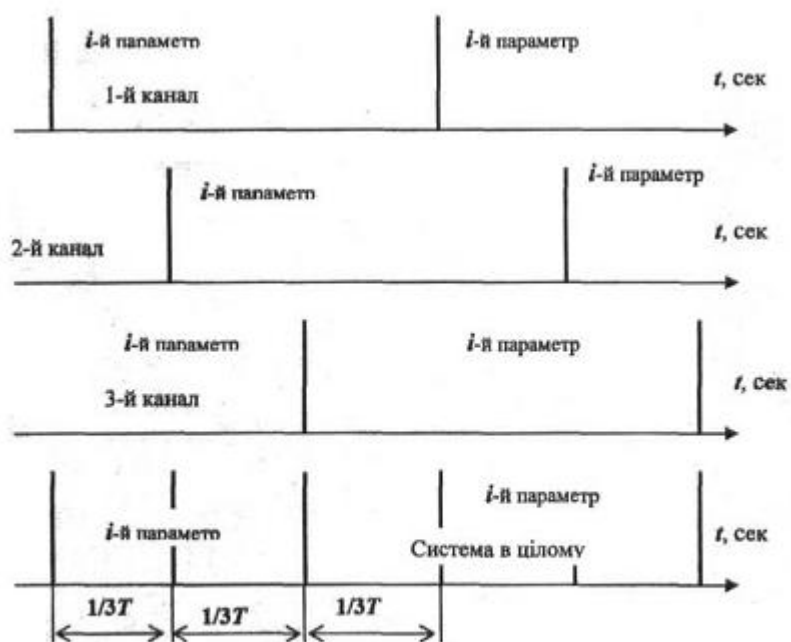
**Хвоц С., Амаду Х.Х. Промышленные сети
на базе стандарта MIL STD 1553В. Системы
и техника автоматизации. №1, 1999 г. С.42-
45.**

(54) СПОСІБ МІЖМОДУЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МУЛЬТИПЛЕКСНИХ КАНАЛІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до систем автоматизованого керування, зокрема транспортних засобів, гнучких автоматизованих виробництв, автоматизованих технологічних ліній і ділянок, керування транспортними системами, керування житлово-комунальним господарством, об'єктів і систем енергетики, систем військового призначення, екологічного моніторингу, систем метеорологічного спостереження, керування космічними апаратами, зв'язку, тощо. Спосіб міжмодульного інформаційного обміну системи автоматизованого керування за допомогою мультимплексних каналів полягає в тому, що цикли операцій приймання передачі інформації та контролю на різних каналах зміщені за фазою, один відносно одного на частку фази, що є кратною кількості каналів. Технічним результатом є підвищення частоти обміну кожною одиницею інформації між модулями систем автоматизованого керування.

UA 108658 C2



циклограма інформаційного обміну згідно з винаходом

Рис. 16

Винахід належить до обчислювальної техніки для цифрової обробки сигналів, обробки даних і керування в системах автоматизованого керування, зокрема транспортних засобів, гнучких автоматизованих виробництв, автоматизованих технологічних ліній і ділянок, керування транспортними системами, керування житлово-комунальним господарством, об'єктів і систем енергетики, систем військового призначення, екологічного моніторингу, систем метеорологічного спостереження, керування космічними апаратами, зв'язку, тощо.

Відомий спосіб міжмодульного інформаційного обміну системи автоматизованого керування за допомогою мультимплексних каналів [MIL-STD-1553B. Tutorial. (1600100-0028) Condor Engineering, Inc., Santa-Barbara, CA93101. <http://www.condoreng.com>]. Даний спосіб полягає в тому, що окремі модулі системи (датчики, вимірювальні пристрої та інші блоки збору інформації, блоки обробки, відображення, зберігання даних, виконавчі механізми) з'єднують двома або більше дубльованими незалежними каналами з електронно-обчислювальним пристроєм - контролером шини даних. Всі модулі приєднують до кожного каналу, а приймання або передачу однієї і тієї ж інформації здійснюють синхронно, по усіх каналах водночас, причому усі операції приймання та передачі інформації, а також контролю працездатності усіх модулів здійснюють в певному порядку, циклічно їх повторюючи. В такий спосіб забезпечують надійність роботи системи у випадку пошкодження або виходу з ладу якогось із каналів або модулів. Недоліком згаданого способу є обмеження частоти обміну інформацією між модулями а також обмеження обсягу інформації, викликані обмеженою пропускною здатністю шини. Вказане обмеження є суттєвим у випадках необхідності здійснювати інтенсивний обмін значними обсягами інформації в реальному часі при значній кількості абонентів.

Відомий спосіб з іншої галузі техніки, а саме, спосіб забезпечення скорострільності стрілецького озброєння - так званий "кулемет Гатлінга", який полягає в тому, що автоматичну зброю виготовляють у вигляді поєднання на одному лафеті двох, або більше автономних систем, кожен з яких оснащують повним комплектом підсистем для підготовки і здійснення пострілу (спосіб реалізований, наприклад, у радянському авіаційному кулеметі ЯкБ [Болотин Д.Н. История советского стрелкового оружия и патронов. // Полигон. СПб. МСМХСV.-304 с. ISBN 5-85503-072-5]). Функціонування кожної системи полягає у виконанні робочої операції - пострілу - для чого має бути виконаною певна послідовність підготовчих операцій: відкриття затвору, викидання стріляної гільзи, витягання з магазину нового патрона, досилання його в казенник та закриття затвору. Кожна система виконує підготовчі і робочу операцію, незалежно від інших, і роботи цих підсистем організовують в такий спосіб, що сукупність підготовчих операцій кожної системи здійснюється за час циклу, необхідний для виконання робочих операцій іншими системами. В такий спосіб досягають максимальної швидкодії зброї в цілому, яка обмежується тільки часом виконання робочої операції кожною системою.

Принцип дії "кулемета Гатлінга" може бути використаний для усунення недоліків вищезгаданого міжмодульного інформаційного обміну.

Загальний принцип можна сформулювати таким чином: систему, яка виконує робочу операцію після здійснення певної послідовності підготовчих операцій, виготовляють у вигляді кількох однакових, незалежних один від одного, функціональних модулів, і здійснюють циклічне почергове виконання модулями робочих операцій в такий спосіб, що підготовчі операції кожного модуля здійснюються за час виконання робочих операцій іншими модулями, і, по завершенні циклу модуль є готовим до поновного виконання робочої операції.

Технічним результатом винаходу, що пропонується, є кількаразове - відповідно до кількості незалежних каналів - підвищення частоти обміну кожною одиницею інформації між модулями систем автоматизованого керування. А отже - й відповідне підвищення підсумкової пропускної здатності шини обміну інформацією. При цьому вважається: абоненти інформаційного обміну, тобто передавач і приймач, мають технічну можливість і потребують, відповідно, генерувати та приймати інформацію з високою частотою, (наприклад абонент-приймач потребує відстежувати зміну в часі якогось параметру, джерелом якого є абонент-передавач) - а частота інформаційного обміну обмежується саме пропускною здатністю шини обміну. Наприклад, в разі значної кількості абонентів, або низької швидкодії контролера шини, тощо. При такому обмеженні до приймача можуть надходити значення необхідного параметру тільки з частотою, що дорівнює пропускній здатності шини, наслідком чого є періодичне "старіння" інформації, "заморожування" параметру на час, що дорівнює часу циклу інформаційного обміну. Проміжні значення параметру абонент отримати не може. Дана обставина є суттєвою для систем автоматизованого керування швидкоплинними процесами, в реальному масштабі часу: аерокосмічній галузі, енергетиці, промисловості, тощо.

Даний технічний результат забезпечується тим, що у відомому способі міжмодульного інформаційного обміну системи автоматизованого керування за допомогою мультимплексних

каналів, який полягає в тому, що окремі модулі системи (датчики, вимірювальні пристрої та інші блоки збору інформації, блоки обробки, відображення, зберігання даних, виконавчі механізми) з'єднують двома або більше дубльованими незалежними каналами з електронно-обчислювальним пристроєм - контролером шини даних - в такий спосіб, що всі модулі приєднують до кожного каналу, а приймання або передачу однієї і тієї ж інформації здійснюють синхронно, по усіх каналах водночас, причому усі операції приймання та передачі інформації, а також контролю працездатності усіх модулів здійснюють в певному порядку, циклічно їх повторюючи - і який (спосіб), відрізняється тим, що, згідно з винаходом, однакові цикли операцій приймання передачі інформації та контролю на різних каналах зміщені за фазою, один відносно одного, на величину частки циклу, що є кратною до кількості незалежних каналів, або ж за якимось іншим розподіленням. Наприклад, у випадку двох незалежних каналів, послідовність операцій інформаційного обміну в одному з них зміщена за фазою на $\frac{1}{2}$ циклу відносно другого каналу. У випадку трьох незалежних каналів, послідовність операцій інформаційного обміну в другому каналу зміщена за фазою на $\frac{1}{3}$ циклу відносно першого каналу, а в третьому каналі - зміщена за фазою на $\frac{2}{3}$ циклу відносно першого каналу. В такий спосіб забезпечують приймання або передачу кожної одиниці інформації, по чергово по кожному каналу, через проміжки часу, що дорівнюють зміщенню фази між каналами. Тобто, у випадку, якщо частота приймання або передачі i -ї одиниці інформації по кожному каналу дорівнює f , кількість каналів дорівнює n , то фактична частота приймання або передачі i -ї одиниці інформації по усій системі дорівнює $n f$.

Принцип дії за вказаним способом, може бути проілюстрований на фігурі 1, де фіг. 1а представляє циклограми передачі i -го параметра по окремих каналах і підсумкову циклограму в способі-прототипі. А на фіг. 1б подано циклограми передачі i -го параметра по окремих каналах і підсумкову циклограму в способі, що є предметом даного винаходу.

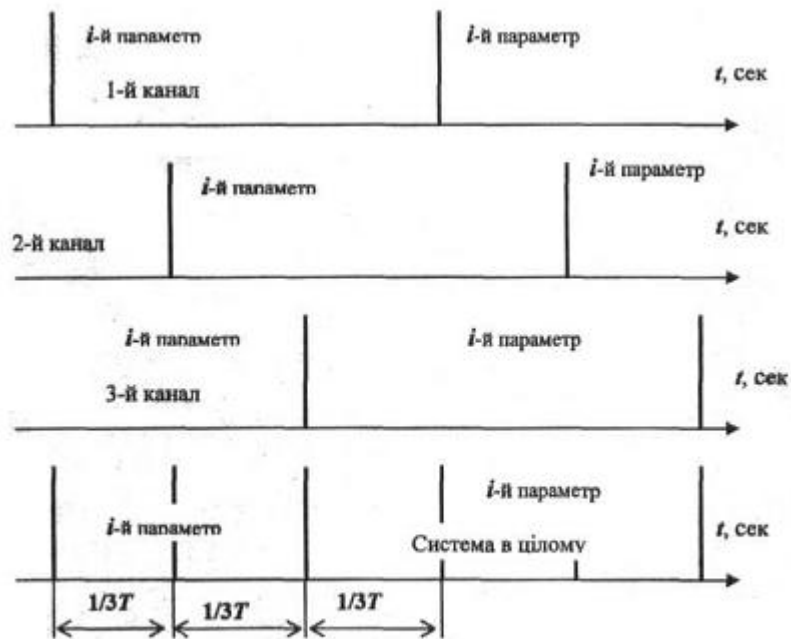
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб міжмодульного інформаційного обміну системи автоматизованого керування за допомогою мультиплексних каналів, який полягає в тому, що окремі модулі системи з'єднують двома або більше дубльованими незалежними каналами з електронно-обчислювальним пристроєм - контролером шини даних - так, що всі модулі приєднують до кожного каналу, а приймання або передачу однієї і тієї ж інформації здійснюють синхронно, по усіх каналах водночас, причому усі операції приймання та передачі інформації, контролю працездатності усіх модулів здійснюють в певному порядку, циклічно їх повторюють, який **відрізняється** тим, що однакові цикли операцій приймання, передачі інформації та контролю на різних каналах формують таким чином, щоб вони були зміщені за фазою, один відносно одного, на величину частки циклу, що є кратною кількості незалежних каналів.



циклограма інформаційного обміну згідно зі способом-прототипом

Фиг. 1а



циклограма інформаційного обміну згідно з винаходом

Фиг. 1б