



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33476 (13) U
(51) МПК (2006)
H03K 19/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТРІЙКОВИЙ ЕЛЕМЕНТ МІНІМУМУ

1

2

(21) u200801766

(22) 11.02.2008

(46) 25.06.2008, Бюл.№ 12, 2008 р.

(72) СЕМЕНОВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA,
СЕМЕНОВ АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ВОЙ-
ЦЕХОВСЬКА ОЛЬГА ОЛЕКСАНДРІВНА, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Трійковий елемент мінімуму, який містить два
балансні модулятори, фільтр верхніх частот, пер-
ший фільтр нижніх частот і розподільник потужно-
сті, який **відрізняється** тим, що у нього введено

другий фільтр нижніх частот і подільник частоти,
вихід першого балансного модулятора з'єднаний з
входом розподільника потужності, перший вихід
якого з'єднаний з входом фільтра верхніх частот,
вихід якого з'єднаний з першим входом другого
балансного модулятора, другий вихід розподіль-
ника потужності з'єднаний з входом першого філь-
тра нижніх частот, вихід якого з'єднаний з другим
входом другого балансного модулятора, вихід яко-
го з'єднаний з входом другого фільтра нижніх час-
тот, вихід якого з'єднаний з входом подільника
частоти.

Корисна модель відноситься до області авто-
матики та обчислювальної техніки і може знайти
застосування у системах автоматичного керування
для обробки інформації при частотно-імпульсному
її представленні з застосуванням трьох логічних
рівнів.

Відомий частотно-імпульсний логічний еле-
мент, який виконує функцію $\min(x_1, x_2)$, який скла-
дається з першого балансного модулятора, вихід
якого з'єднаний з входом фільтра верхніх частот,
вихід якого з'єднаний з входом першого розпо-
дільника потужності, перший вихід якого з'єднаний з
другим входом другого балансного модулятора,
вихід якого з'єднаний з першим входом першого
суматора потужності; другий вихід першого розпо-
дільника потужності з'єднаний з першим входом
третього балансного модулятора, вихід якого з'єд-
наний з входом другого розподільника потужності;
третій вихід першого розподільника потужності
з'єднаний з першим входом четвертого балансно-
го модулятора, вихід якого з'єднаний з входом
третього розподільника потужності; перший вихід
другого розподільника потужності з'єднаний з дру-
гим входом першого суматора потужності, перший
вихід третього розподільника потужності з'єднаний
з третім входом першого суматора потужності,
вихід якого з'єднаний з входом першого фільтра
середніх частот, вихід якого з'єднаний з першим
входом третього суматора потужності; другий ви-
хід другого розподільника потужності з'єднаний з
першим входом другого суматора потужності, дру-

гий вихід третього розподільника потужності з'єд-
наний з другим входом другого суматора потужно-
сті, вихід якого з'єднаний з входом другого фільтра
середніх частот, вихід якого з'єднаний з другим
входом третього суматора потужності; третій вихід
третього розподільника потужності з'єднаний з
входом третього фільтра середніх частот, вихід
якого з'єднаний з третім входом третього суматора
потужності [див. Кичак В.М. Синтез частотно-
імпульсних елементів цифрової техніки. Моногра-
фія. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. -
С.107].

Недоліком такого пристрою є велика кількість
елементів, що призводить до зменшення швидко-
дії.

Прототипом даної корисної моделі є елемент,
який реалізує функцію $\min(x_1, x_2)$ [див. Кичак В.М.,
Войцеховська О. О. Синтез частотно-імпульсних
елементів фази-логіки // Вісник Вінницького політе-
хнічного інституту. - 2005р. -№1.-С.90-93.].

Пристрій складається з трьох балансних мо-
дуляторів, фільтра верхніх частот, фільтра нижніх
частот, в подальшому перший фільтр нижніх час-
тот, розподільника потужності і суматора потужно-
сті, перший вихід розподільника потужності з'єд-
наний з першим входом третього балансного
модулятора, другий вихід розподільника потужно-
сті з'єднаний з першим входом першого балансно-
го модулятора, вихід якого з'єднаний з першим
входом суматора потужності, третій вихід розпо-
дільника потужності з'єднаний з першим входом

UA (13) U

(11) 33476

(19) UA

другого балансного модулятора, вихід якого з'єднаний з другим входом суматора потужності, вихід якого з'єднаний з входом фільтра нижніх частот, вихід якого з'єднаний з другим входом третього балансного модулятора, вихід якого з'єднаний з входом фільтра верхніх частот.

Недоліком такого пристрою є те, що у ньому необхідно додатково формувати допоміжний сигнал, що підвищує його складність.

В основу корисної моделі поставлена задача створення трійкового елемента мінімуму, який за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними стає придатним для обробки сигналів трьох логічних рівнів і має високу швидкодію.

Поставлена задача вирішується тим, що в трійковий елемент мінімуму, який містить два балансні модулятори, фільтр верхніх частот, фільтр нижніх частот і розподільник потужності, введено другий фільтр нижніх частот і подільник частоти, причому вихід першого балансного модулятора з'єднаний з входом розподільника потужності, перший вихід якого з'єднаний з входом фільтра верхніх частот, вихід якого з'єднаний з першим входом другого балансного модулятора, другий вихід розподільника потужності з'єднаний з входом першого фільтра нижніх частот, вихід якого з'єднаний з другим входом другого балансного модулятора, вихід якого з'єднаний з входом другого фільтра нижніх частот, вихід якого з'єднаний з входом подільника частоти. На кресленні подано структурну схему трикового елемента мінімуму. Трійковий елемент мінімуму містить перший і другий балансні модулятори 1, 5, розподільник потужності 2, фільтр верхніх частот 3, перший і другий фільтри нижніх частот 4, 6, подільник частоти 7. Вихід першого балансного модулятора 1 з'єднаний з входом розподільника потужності 2, перший вихід якого з'єднаний з входом фільтра верхніх частот 3, вихід якого з'єднаний з першим входом другого балансного модулятора 5, другий вихід розподільника потужності 2 з'єднаний з входом першого фільтра нижніх частот 4, вихід якого з'єд-

наний з другим входом другого балансного модулятора 5, вихід якого з'єднаний з входом другого фільтра нижніх частот 6, вихід якого з'єднаний з входом подільника частоти 7.

Пристрій працює наступним чином. Перший вхідний сигнал з частотою f по першому каналу поступає на перший вхід першого балансного модулятора 1. Другий вхідний сигнал з частотою f по другому каналу поступає на другий вхід першого балансного модулятора 1. На виході першого балансного модулятора 1 отримуємо сигнали з частотами $(f+f')$ і $(f-f')$. Ці сигнали поступають на вхід розподільника потужності 2. Сигнали з виходів розподільника потужності 2 поступають на вхід фільтра верхніх частот 3 і на вхід першого фільтра нижніх частот 4. На виході фільтра верхніх частот 3 отримуємо сигнал з частотою $(f+f')$. На виході першого фільтра нижніх частот 4 отримуємо сигнал з частотою $(f-f')$, якщо $f \geq f'$, або з частотою $f-f'$, якщо $f < f'$.

Сигнал з виходу фільтра верхніх частот 3 поступає на перший вхід другого балансного модулятора 5, на другий вхід якого поступає сигнал з виходу першого фільтра нижніх частот 4. На виході другого балансного модулятора 5 отримуємо сигнали з частотами $[(f+f')-(f-f')]$ і $[(f+f')+(f-f')]$, якщо $f \geq f'$; та з частотами $[(f+f')-(f-f')]$ і $[(f+f')+(f-f')]$, якщо $f < f'$.

На виході другого фільтра нижніх частот 6 отримуємо сигнал з частотою $2f_{\min}=(f+f')-(f-f')=2f'$, якщо $f \geq f'$ або з частотою $2f_{\min}=f+f'-(f-f')=2f$ якщо $f < f'$. Сигнал з виходу другого фільтра нижніх частот 6 надходить на вхід подільника частоти 7, на виході якого отримуємо сигнал з частотою f_{\min} .

Використання запропонованого пристрою при обробці сигналів з частотно-імпульсним представленням інформації у системах автоматики та обчислювальної техніки дозволяє обробляти сигнали як з чіткими логічними рівнями, так і з фазі-логічними рівнями.

