



УКРАЇНА

(19) UA (11) 8876 (13) U

(51) 7 H04L15/00

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

(54) ЕЛЕКТРОННИЙ ТЕЛЕГРАФНИЙ КЛЮЧ

1

(21) u200502519
(22) 21 03 2005
(24) 15 08 2005
(46) 15 08 2005, Бюл. № 8, 2005 р.
(72) Іванов Олег Миколайович
(73) Савицький Володимир Миколайович
(57) Електронний телеграфний ключ, що містить генератор імпульсів, маніпулятор з дешифратором і лічильник імпульсів, який відрізняється тим, що в пристрій додатково введений звуковий генера-

2

тор, виконаний на двох логічних елементах І-НІ, крім того, генератор імпульсів виконаний за схемою несиметричного мультивібратора на логічних елементах І-НІ, дешифратор виконаний на двох резисторах і діоді, лічильник підключений за схемою зворотної лчби, а його вхід "завантаження" підключений до його виходу через логічний інвертор, при цьому вихід лічильника підключений до транзисторного емітерного повторювача з вихідним реле

Корисна модель відноситься до зв'язку, а саме до пристроїв передачі даних за допомогою радіо-телеграфних повідомлень, і може бути використана для побудови електронних телеграфних ключів.

У 1838р. професор живопису Нью-Йоркського університету США Сэмюэль Морзе, займаючись паралельно питаннями передачі інформації, запропонував систему кодування букв і цифр для передачі їх по провідних каналах зв'язку, у наслідок названо його ім'ям. Усі букви, цифри і розділові знаки абетки Морзе кодувалися у вигляді послідовностей крапок і тире. До дійсного часу кодування окремих символів суттєво змінився, але запропонована Морзе система передачі залишилася крапки, тире й інтервали між ними мали фіксовану тривалість - тривалість тире дорівнювала тривалості трьох крапок чи трьох інтервалів.

Перший телеграфний ключ виготовив і використовував молодий, талановитий помічник Морзе Альфред Вейл. З його допомогою в 1844р. було передано перше повідомлення «морзянкою» зі столиці США (м. Вашингтон) у м. Балтимор.

Для передачі радіограм використовують два типи ключів: механічний і електронний. Останнім часом для передачі текстових повідомлень багато радіооператорів і радіоаматорів застосовують клавіатуру персонального комп'ютера і спеціальну «телеграфну» програму. Існують також комп'ютерні програми, які «розшифровують» коди Морзе в значенні фрази.

Радіоспортсмени частіше для роботи телеграфом застосовують електронні телеграфні ключі. Вони мають безліч переваг над механічними

Електронний телеграфний ключ, на відміну від механічного, має постійну швидкість передачі, таким чином, усі тире чи крапки, а так само паузи між ними виходять однакової довжини. Він більш зручний у використанні і дозволяє витримувати необхідну тривалість тире чи крапок навіть при короткочасному замиканні маніпулятора.

Відомі електронні телеграфні ключі, реалізовані на транзисторах і реле [З.П. Борноволоков, В.В. Фролов. Радіоаматорські схеми, изд. 2-е, Київ, изд. «Техніка», 1982р., с. 181-186]. Деякі з відомих схем відрізняються простотою і надійністю, однак їм притаманні деякі недоліки - температурна і тимчасова нестабільність параметрів тривалості крапок і тире, інші відомих схем електронних ключів складні, містять велику кількість електронних компонентів, що знижують надійність роботи цих пристроїв.

Відомий «Четырехпрограмный автоматичний телеграфний ключ з ОЗП» [Крашч. конструкції 29-й і 30-й виставок творчості радіоаматорів, М., изд. «ДТСАФ СРСР» 1984р. с. 49-54]. Пристрій призначений для передачі телеграфних текстів при проведенні метеорних аматорських радіозв'язків, типових фраз і контрольного номера під час змагань по радіозв'язку на коротких хвилях.

Недоліком відомого пристрою, з погляду сучасної схемотехнічної бази, є надзвичайна складність пристрою через велику кількість мікросхем і інших електронних компонентів.

Сучасним аналогом попереднього пристрою є «Електронний телеграфний ключ на Ріс-контролер [Сайт: <http://qrx.narod.ru>]. В основу схемотехніки

(13) U

(11) 8876

(19) UA

пристрою покладений Ріе-контролер, використання якого спрощує схемотехніку пристрою при мінімумі додаткових дискретних елементів. Швидкість передачі змінюється від 10 до 120 знаків у хвилину, що досить для більшості радіоаматорів.

Однак недоліком пристрою є те, що швидкість передачі записується в пам'ять, виконану за технологією EEPROM - це дозволяє робити 100000 перезаписів, тобто швидкість можна перебудувати 100000 разів.

Незважаючи на великий обсяг пам'яті, цієї пам'яті все-таки недостатньо, якщо на телеграфному ключі буде працювати кілька людей, тому що в кожного радіоаматора різні навички роботи, а значить і своя швидкість передачі. Навіть для того щоб настроїти швидкість під визначену людину, її треба змінити кілька разів. Після перезапису пам'яті більш 100000 разів дані в неї поступово перестають записуватися, і досить дорогою мікроконтролер виходить з ладу.

У схемі приведеної в статті «Ключ на двох мікросхемах» [В. Васильєв. - журнал «Радіо», 1987, №9, с.22], основою схеми є лічильник, виходу якого з'єднаний з основним генератором і генератором звукової частоти. Швидкість передачі сигналів ключем змінюється від 40 до 200 знаків у хвилину.

Недоліком відомого пристрою є перевантаження лічильника, що приводить до дестабілізації його роботи, причому при роботі на низьких швидкостях чи просто в результаті настроювання схеми лічильник часто виходить з ладу.

Найбільш близьким по технічній сутності і результату, який досягається, і обраним як прототип є «Телеграфний ключ на мікросхемах» [У допомогу радіоаматору: Збірник. Вип.61. Укладач Э.П. Борноволоков. М., изд. «ДОСААФ», с.1], що забезпечує швидкість передачі від 60 до 110 знаків у хвилину, при цьому схема ключа реалізована на двох D-тригерах 155 серії, крім того в схемі задіяні ще 5 мікросхем з цієї ж серії.

Недоліком прототипу є велика кількість мікросхем, що ускладнює виготовлення і налагодження устрою і збільшує його вартість.

Крім того, прототип має вузький діапазон швидкостей передачі знаків, при цьому мінімальна швидкість передачі 60 знаків у хвилину дуже висока для тих, хто тільки починає вивчати абетку Морзе, а максимальна 110 знаків у хвилину дуже мала для досвідчених телеграфістів.

Задачею корисної моделі є розробка нової схемотехніки електронного телеграфного ключа з досягненням технічного результату - спрощення схемотехніки пристрою при підвищенні його експлуатаційних характеристик.

Поставлена задача досягається тим, що в «Електронному телеграфному ключі», що містить генератор імпульсів, маніпулятор з дешифратором і лічильник імпульсів, у пристрій додатково введений звуковий генератор, виконаний на двох логічних елементах І-НІ, крім того, генератор імпульсів виконаний за схемою несиметричного мультівібратора на логічних елементах І-НІ, дешифратор виконаний на двох резисторах і діоді, лічильник включений за схемою зворотної лічби, а його вхід «завантаження» підключений до його виходу через логічний інвертор, при цьому вихід лічильника

підключений до транзисторного емітерного повторювача з вихідним реле.

Новим у пристрої, що заявляється, у порівнянні з прототипом є розширення функціональних можливостей пристрою, що дозволить підвищити експлуатаційні характеристики пристрою, а саме: розширити діапазон швидкостей передачі сигналів і підвищити надійність роботи пристрою за рахунок скорочення кількості електронних компонентів, крім того, запропоноване технічне рішення дозволяє спростити схемотехніку пристрою.

Тому очевидно, що використання пристрою, що заявляється, дозволить виконати задачу, поставлену в дійсній корисній моделі, з досягненням технічного результату - спрощення схемотехніки пристрою при підвищенні його експлуатаційних характеристик.

Суттєвими ознаками пристрою, що заявляється, співпадаючими з прототипом, є наступні ознаки:

- генератор імпульсів;
- маніпулятор з дешифратором;
- лічильник імпульсів.

Відмітними від прототипу суттєвими ознаками пристрою, що заявляється, є наступні ознаки:

- у пристрій додатково введений звуковий генератор;
 - звуковий генератор виконаний на двох логічних елементах І-НІ;
 - генератор імпульсів виконаний за схемою несиметричного мультівібратора на логічних елементах І-НІ;
 - дешифратор виконаний на двох резисторах і діоді;
 - лічильник включений за схемою зворотної лічби;
 - вхід «завантаження» лічильника підключений до його виходу через логічний інвертор;
 - вихід лічильника підключений до транзисторного емітерного повторювача з вихідним реле.
- Між суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, який досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Дійсно, пристрій, що заявляється, відрізняється більш простою схемотехнікою і кращими експлуатаційними характеристиками, що дозволяють, у порівнянні з прототипом, підвищити експлуатаційні характеристики пристрою, у т.ч. розширити діапазон швидкостей передачі сигналів і підвищити надійність роботи пристрою за рахунок скорочення кількості електронних компонентів.

Досягнення зазначеного вище технічного результату можливо тільки при наявності сукупності всіх суттєвих ознак, викладених у формулі корисної моделі, при відсутності кожного з них технічний результат не може бути досягнутим.

Проведений заявником аналіз рівня техніки, що включає пошук по патентних і науково-технічних джерелах інформації, з виявленням джерел, що містять інформацію про аналоги технічного рішення, що заявляється, дозволяє установити, що заявником не виявлені аналоги, що характеризуються всією сукупністю ознак, ідентичної всім суттєвим ознакам пристрою, зазначеним у формулі корисної моделі, що заявляється.

Тому можна затверджувати, що корисна модель відповідає умові охороноздатності за критерієм «новизна».

Крім того, корисна модель промислово застосовна, тому що пристрій, що заявляється, дозволяє широко використовувати його в радіоаматорській практиці, наприклад, у колективних радіостанціях, при проведенні змагань по аматорському зв'язку й інших заходах щодо радіозв'язку.

Можливість здійснення корисної моделі, що заявляється, підтверджується описом, що нижче приводиться, його практичної реалізації й ілюструється кресленнями.

Корисна модель ілюстрована наступними кресленнями.

На Фіг.1 зображена функціональна схема пристрою, що заявляється, на Фіг.2 показані епюри напруг на виводах лічильника; на Фіг.3 зображена принципова електрична схема пристрою, на Фіг.4 - теж, блоку живлення.

Електронний телеграфний ключ, що заявляється, забезпечує швидкість передачі від 10 до 250 знаків у хвилину. Він так само виробляє не тільки «тире» і «крапки», а й паузи.

Ключ, зображений на функціональній схемі (див. Фіг.1), складається з наступних основних частин: генератора імпульсів 1, маніпулятора 2, дешифратора знака 3, лічильника 4 і генератора звукової частоти 5. Генератор імпульсів 1 перебуває в діапазоні від 0,5 Гц до 12,5 Гц (від 10 до 250 знаків у хвилину). До входів D1,2,3 лічильника 4 через дешифратор 3 підключається маніпулятор 2, до виходів Q1,2 лічильника 4 підключається вхід дозволу роботи генератора звукової частоти, а до виходу Q3 - інверсний вхід лічильника 4V («завантаження») і вхід дозволу роботи генератора імпульсів 1.

Лічильник 4 працює в стані зворотної лічби. У початковому стані на його входах код 000, що повторюється на його виходах. Логічна 0 на виході Q4 лічильника 4 забороняє роботу генератора імпульсів 1 і тримає його в стані «завантаження». Дешифратор 3 дешифрує стан маніпулятора 2. Епюри напруг на виводах лічильника 4 показані на Фіг.2.

Якщо маніпулятор 2 перевести в положення «крапка», то на входах лічильника 4 утвориться код 101, що повторюється на його виходах. Логічна 1 з виходу Q1 лічильника 4 уключить генератор звукової частоти 5, а логічна 1 з виходу Q4 припинить завантаження лічильника 4 і почне роботу генератора імпульсів 1.

З цього моменту якір маніпулятора 2 може бути в будь-якому положенні, тому що в лічильник 4 уже записана інформація, виробити крапку і паузу. Відразу після появи на його виході Q1 логічної 1 починає формуватися крапка.

Після приходу з генератора імпульсів 1 одного імпульсу на виході лічильника 4 вийде код 001. Логічна 0 на його виходах Q1,2 припиняє роботу генератора звукової частоти 5, але логічна 1 буде продовжувати роботу генератора імпульсів 1, почне формуватися пауза.

Після приходу ще одного імпульсу з генератора 1 на виході лічильника 4 з'явиться код 110. Ло-

гічний 0 на його виході Q3 припинить роботу генератора імпульсів 1 і переведе лічильник 4 у стан «завантаження», телеграфний ключ переведеться в початковий стан.

Якщо маніпулятор 2 перевести в положення «тире», то на входах лічильника 4 утвориться код 111, що повторюється на його виходах. Логічна 1 з виходу Q1 лічильника 4 уключить генератор звукової частоти 5, а логічна 1 з виходу Q4 припинить завантаження лічильника 4 і почне роботу генератора імпульсів 1.

З цього моменту якір маніпулятора 2 може бути в будь-якому положенні, тому що в лічильник 4 уже записана інформація, виробити тире і крапку.

Після приходу з генератора імпульсів 1 третього імпульсу на виході лічильника 4 вийде код 001. Логічна 0 на його виходах Q1,2 припиняє роботу генератора звукової частоти 5, але логічна 1 буде продовжувати роботу генератора імпульсів 1, почне формуватися пауза.

Після приходу ще одного імпульсу з генератора 1 на виході лічильника 4 з'явиться код 110. Логічна 0 на його виході Q3 припинить роботу генератора імпульсів і переведе лічильник 4 у стан «завантаження», телеграфний ключ переведеться в початковий стан.

З цього видно, що крапка і пауза формуються за час приходу з генератора імпульсів 1 одного імпульсу, а тире - за час приходу трьох імпульсів. Тому кількість переданих знаків у хвилину буде залежати від частоти генератора імпульсів 1.

Схема електрична принципова телеграфного ключа приведена на Фіг.3. У пристрої застосовані мікросхем виготовлені по КМОП технології, 561 серії, тому що ці мікросхеми відрізняються низькою споживаною потужністю.

Генератор імпульсів 1 зібраний за схемою несиметричного мультівібратора на логічних елементах I-HI DD1.1, DD1.2 і DD1.3. Частота цього генератора змінюється від 0,5 Гц до 12,5 Гц.

Генератор звукової частоти також зібраний на логічних елементах I-HI DD2.1, DD2.2. У залежності від використаного звукового випромінювача BF 1 (динаміка чи навушників) може знадобитися підбір резистора R8.

Лічильник DD 2.1 реалізований на мікросхемі K561IE11, причому в зв'язку відсутністю лічильника з інверсним входом V («запис») інвертор виконаний на логічному елементі I-HI DD1.4.

Логічний 0 на виводі 10 «±1» лічильника DD 2.1 устанавлює його в стан зворотної лічби.

Дешифратор знака зібраний на діоді VD5 і двох резисторах R4, R5, вони служать для устанавки логічного 0 на входах лічильника DD 2.1.

Лічильник з'єднується з генератором звукової частоти через ключ (емітерний повторювач), що зібраний на транзисторі VT1.

Через реле K1 телеграфний ключ можна підключити до трансиверу.

Конденсатори C2, C3, C5 устанавлюються поруч з мікросхемами DD1, DD2, DD3 відповідно.

Пристрій живиться від стабілізованого блоку живлення напругою 12 В. Схема електрична принципова блоку живлення приведена на Фіг.4.

Настроювання пристрою полягає в підборі резисторів R1, R2 і конденсаторів C1, у такий спосіб

що б вихідна частота генератора змінювалися від 0,5Гц до 12,5Гц

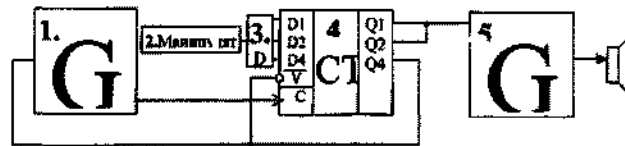
Для стабільної роботи генератора сума номіналів резисторів R1 і R2 не повинна бути нижче 1 кому і вище 40МОм

Орієнтовно частоту генератора можна знайти по формулі $f = \frac{0,52}{(R1+R2) \cdot C1}$

Струм живлення пристрою в режимі, що чекає, не більш 5мА, під час передачі не більш 50мА. Даний телеграфний ключ забезпечує передачу від 10 до 250 знаків у хвилину. Він стабільно працює на усіх швидкостях передачі. На відміну від бага-

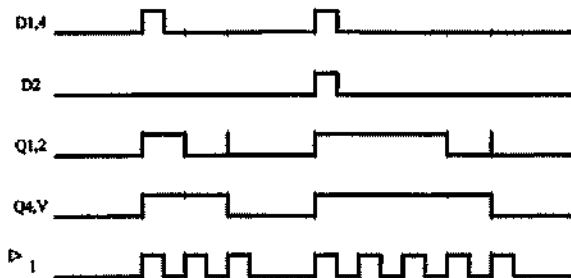
тьох електронних телеграфних ключів пристрій, що заявляється, не містить мікропроцесорів, мікроконтролерів і мікросхем пам'яті, що дуже дорогі і не дуже надійні в роботі через часті збої. Даний пристрій відрізняється низькою вартістю, простою зборки і налаштування.

Таким чином, на підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що задача, поставлена в дійсному винаході - розробка нової схемотехніки електронного телеграфного ключа - виконана з досягненням технічного результату - спрощення схемотехніки пристрою при підвищенні його експлуатаційних характеристик.

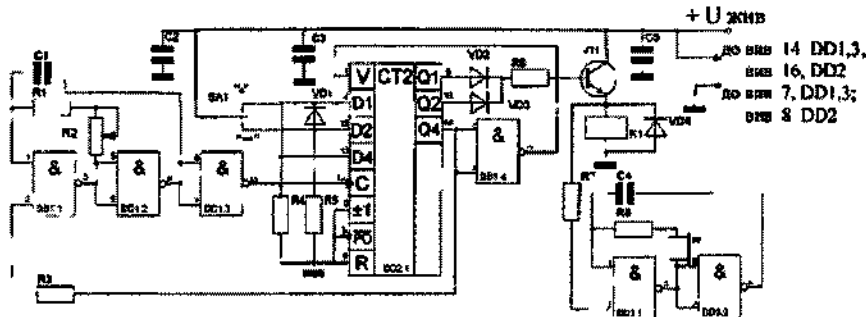


Фиг. 1

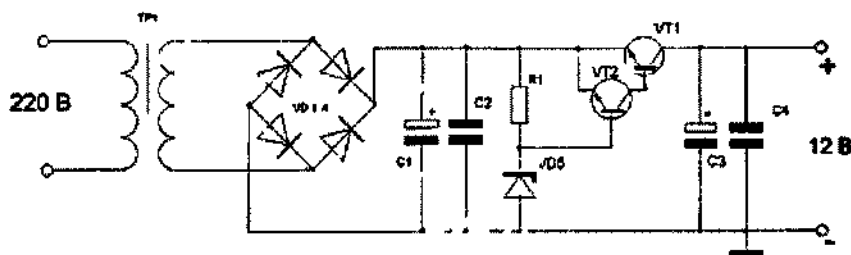
Н.С. • П Н.С. — П Н.С.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4