



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141389** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**H03B 29/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

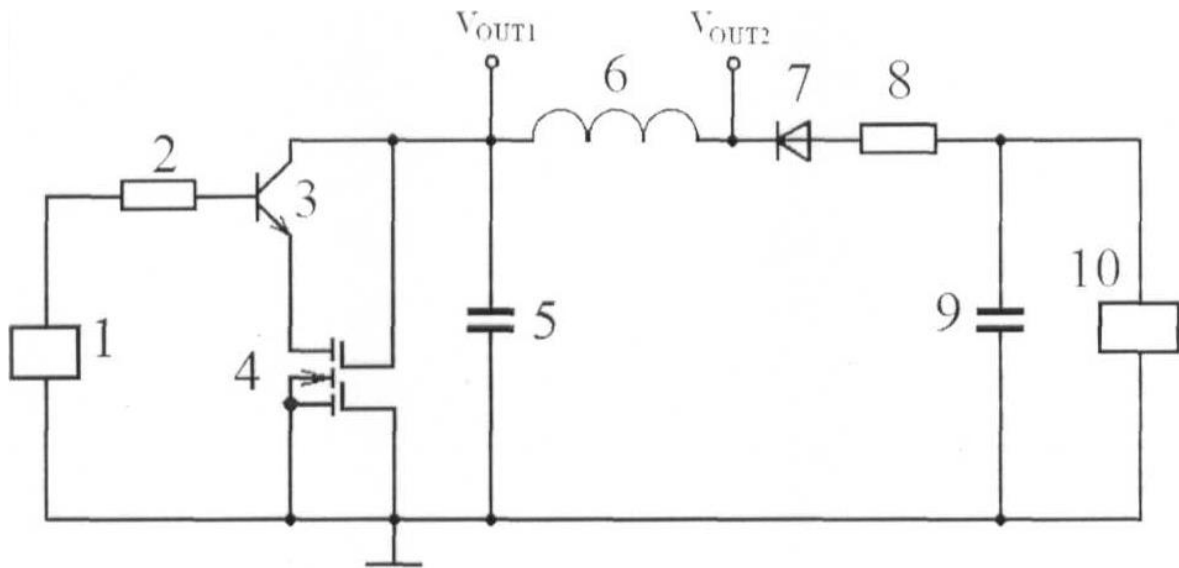
(21) Номер заявки: <b>u 2019 08717</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Олександр Володимирович (UA), Семенов Андрій Олександрович (UA), Савицький Антон Юрійович (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA), Коваль Костянтин Олегович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>19.07.2019</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.04.2020</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.04.2020, Бюл.№ 7</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>

## (54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ЕЛЕКТРИЧНО КЕРОВАНИЙ ГЕНЕРАТОР ХАОТИЧНИХ КОЛИВАНЬ

### (57) Реферат:

Мікроелектронний електрично керований генератор хаотичних коливань містить перше та друге джерела постійної напруги, біполярний транзистор, котушку індуктивності, першу та другу ємності, перший та другий резистори, загальну шину, напівпровідниковий діод. Перший вивід першого джерела постійної напруги підключено до першого виводу першого резистора, другий вивід першого резистора підключено до бази біполярного транзистора, колектор біполярного транзистора підключено до першого виводу першої ємності та котушки індуктивності й утворюють першу вихідну клему. Додатково введено МДН-транзистор, другий вивід котушки індуктивності підключено до катода напівпровідникового діода і утворюють другу вихідну клему. Анод напівпровідникового діода підключено до першого виводу другої ємності та першого виводу другого джерела постійної напруги. Емітер біполярного транзистора з'єднано зі стоком МДН-транзистора, колектор біполярного транзистора з'єднано з першим затвором МДН-транзистора. Другий вивід другого джерела постійної напруги з'єднано через загальну шину з другими виводами першої та другої ємностей, витоком та другим затвором МДН-транзистора та другим виводом першого джерела постійної напруги.

UA 141389 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до області радіотехніки і може бути використана як джерело хаотичних електричних коливань.

Відомий транзисторний генератор шуму [а. с. СССР № 1693712, МПК H03B 29/00, опубл. 23.11.91], який містить перший та другий біполярні транзистори, перший та другий діоди, джерело струму, джерело напруги, котушку індуктивності, конденсатор, резистор навантаження; при виборі параметрів елементів і режимів відповідно до наведених співвідношень періодичні коливання трансформуються в хаотичні, при цьому перший діод скорочує тривалість імпульсів на котушці індуктивності та запобігає електричному пробою емітерного переходу першого біполярного транзистора, а другий діод і другий біполярний транзистор забезпечують незмінність умов роботи колекторного кола першого біполярного транзистора та загостренні імпульсів у резисторі навантаження, що приводить до розширення спектра генерованих хаотичних коливань та зменшення його нерівномірності.

Недоліком аналога є обмежені функціональні можливості, так як відсутня можливість електричного керування параметрами та характерне гиками хаотичних коливань.

Найбільш близьким є мікроелектронний електрично керований генератор хаотичних коливань з інерційною нелінійністю [див. патент № 127220 України, МПК H03B 29/00, опубл. 15.07.18.], що містить перше та друге джерело постійної напруги, перший та другий біполярні транзистори, котушку індуктивності, першу та другу ємності, перший та другий, третій та четвертий резистори, загальну шину, причому перший вивід першого джерела постійної напруги підключений до першого виводу першого резистора, другий вивід першого резистора підключений до бази першого біполярного транзистора, колектор першого біполярного транзистора підключений до перших виводів другого резистора, першої ємності та котушки індуктивності й утворюють першу вихідну клему, емітер першого біполярного транзистора підключений до емітера другого біполярного транзистора, база другого біполярного транзистора підключена до другого виводу другого резистора та першого виводу третього резистора, другий вивід індуктивності підключений до анода напівпровідникового діода й утворюють другу вихідну клему, катод напівпровідникового діода підключений до першого виводу четвертого резистора, другий вивід четвертого резистора підключений до першого виводу другої ємності та першого виводу другого джерела постійної напруги, другий вивід першого джерела постійної напруги з'єднаний із другим виводом другого джерела постійної напруги, колектором другого біполярного транзистора, другим виводом третього резистора та другими виводами першої та другої ємностей та утворюють загальну шину, до якої підключені другі вихідні клеми.

Недоліком такого пристрою є недостатня чутливість керування динамікою вихідних хаотичних коливань, що призводить до обмеження функціональних можливостей і використання в системах кодування інформації.

В основу корисної моделі поставлена задача створення генератора хаотичних коливань, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків, збільшується чутливість керування динамікою хаотичних коливань, що сприяє розширенню функціональних можливостей пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у мікроелектронному електрично керованому генераторі хаотичних коливань, який містить перше та друге джерело постійної напруги, біполярний транзистор, котушку індуктивності, першу та другу ємності, перший та другий резистори, загальну шину, напівпровідниковий діод, перший вивід першого джерела постійної напруги підключено до першого виводу першого резистора, другий вивід першого резистора підключено до бази біполярного транзистора, колектор біполярного транзистора підключено до першого виводу першої ємності та котушки індуктивності й утворюють першу вихідну клему, згідно з корисною моделлю, введено МДН-транзистор, другий вивід котушки індуктивності підключено до катода напівпровідникового діода й утворюють другу вихідну клему, анод напівпровідникового діода підключено до першого виводу другої ємності та першого виводу другого джерела постійної напруги, емітер біполярного транзистора з'єднано зі стоком МДН-транзистора, колектор біполярного транзистора з'єднано з першим затвором МДН-транзистора, другий вивід другого джерела постійної напруги з'єднано через загальну шину з другими виводами першої та другої ємностей, витоком та другим затвором МДН-транзистора та другим виводом першого джерела постійної напруги.

На Фіг. 1 представлено електричну схему генератора детермінованого хаосу.

На Фіг. 2 подано нормовану вольт-амперну характеристику генератора детермінованого хаосу.

На Фіг. 3 подано фазовий портрет генератора детермінованого хаосу в площині напруг  $V_{OUT1}$  і  $V_{OUT2}$ .

На Фіг. 4 подано осцилограми генерованих хаотичних коливань напруг  $V_{OUT1}$ .

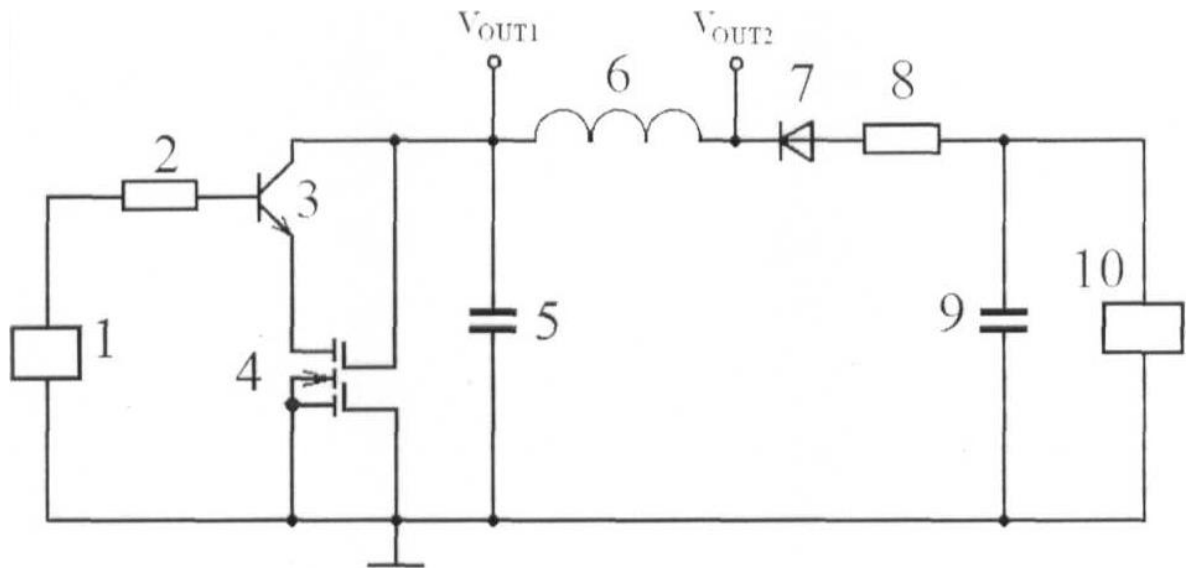
На Фіг. 5 подано осцилограми генерованих хаотичних коливань напруг  $V_{OUT2}$ .

Пристрій містить перше та друге джерела постійної напруги 1 та 10, перший резистор 2 та другий резистор 8, біполярний транзистор 3 і МДН-транзистор 4, першу та другу ємності 5 та 9, котушку індуктивності 6 та напівпровідниковий діод 7, причому перший вивід першого джерела постійної напруги 1 через перший резистор 2 приєднано до бази біполярного транзистора 3, перший вивід другого джерела постійної напруги 10 приєднано до першого виводу другої ємності 9 та через послідовне з'єднання другого резистора 8 та напівпровідникового діода 7 - з другим виходом та другим виводом котушки індуктивності 6, перший вивід котушки індуктивності 6 з'єднано з першим виходом, першим затвором МДН-транзистора 4 та колектором біполярного транзистора 3 та через першу ємність 5 - з загальною шиною, утвореною з'єднанням другого виводу першого джерела постійної напруги 1, витоком та другим затвором МДН-транзистора 4, другим виводом другої ємності 9 та другим виводом другого джерела постійної напруги 10.

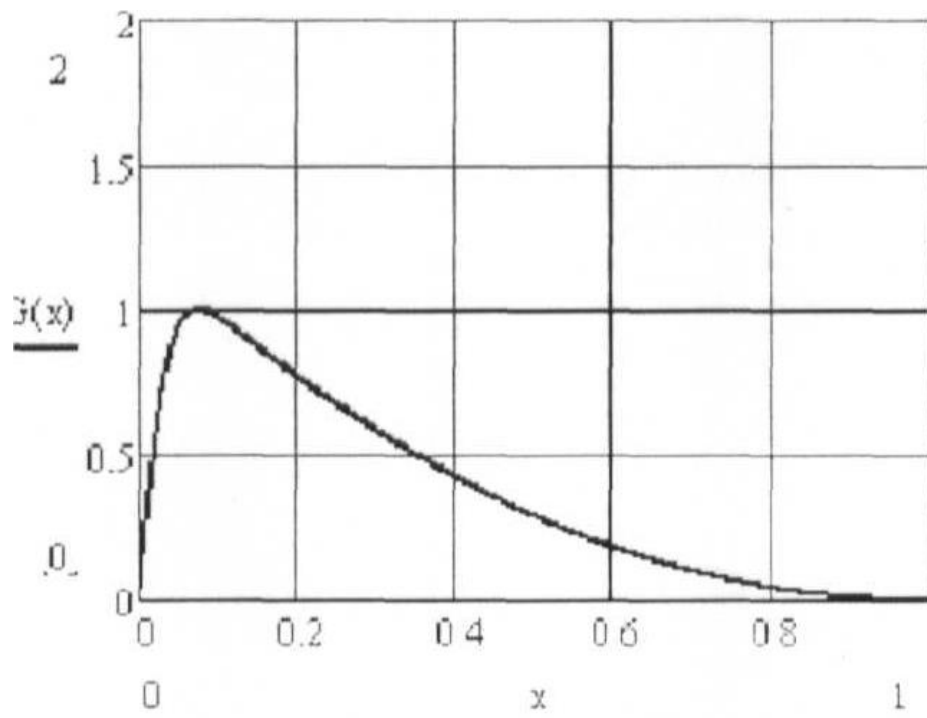
Мікроелектронний електрично керований генератор хаотичних коливань працює наступним чином. Джерела постійної напруги 1 та 10 здійснюють живлення біполярного транзистора 3 і МДН-транзистора 4 та напівпровідникового діода 7. Підвищення напруги першого та другого джерел постійної напруги 1 та 10 до величини, коли виникає від'ємний опір на електродах колектора біполярного транзистора 3 і витоку МДН-транзистора 4, який компенсує втрати в коливальному контурі, утвореному з паралельно з'єднаних по змінному струму еквівалентної ємності на електродах колектора біполярного транзистора 3 - витік МДН-транзистора 4 з першою ємністю 5 та котушкою індуктивністю 6, приводить до виникнення незатухаючих у часі коливань. Напівпровідниковий діод 7 застосовується як нелінійний інерційний опір для перетворення динаміки генерованих коливань від осциляторних та релаксаційних до хаотичних. Перший резистор 2 та другий резистор 8 призначені для обмеження струму живлення від першого 1 та другого 10 джерел постійної напруги. Друга ємність 9 призначена для запобігання проходження змінного струму генерованих коливань крізь друге джерело постійної напруги 10.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

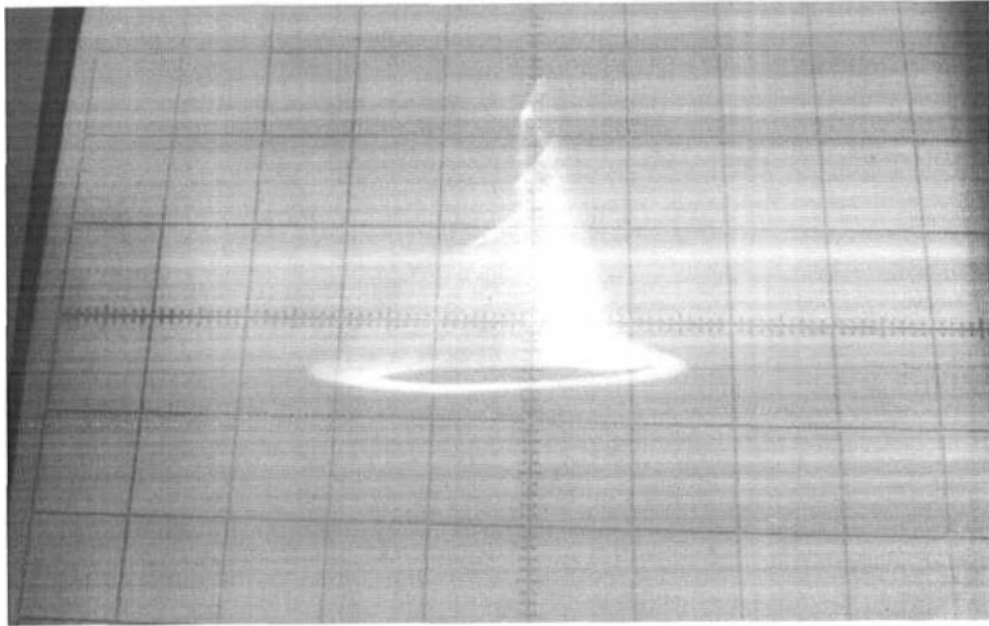
Мікроелектронний електрично керований генератор хаотичних коливань, який містить перше та друге джерела постійної напруги, біполярний транзистор, котушку індуктивності, першу та другу ємності, перший та другий резистори, загальну шину, напівпровідниковий діод, перший вивід першого джерела постійної напруги підключено до першого виводу першого резистора, другий вивід першого резистора підключено до бази біполярного транзистора, колектор біполярного транзистора підключено до першого виводу першої ємності та котушки індуктивності й утворюють першу вихідну клему, який **відрізняється** тим, що введено МДН-транзистор, другий вивід котушки індуктивності підключено до катода напівпровідникового діода і утворюють другу вихідну клему, анод напівпровідникового діода підключено до першого виводу другої ємності та першого виводу другого джерела постійної напруги, емітер біполярного транзистора з'єднано зі стоком МДН-транзистора, колектор біполярного транзистора з'єднано з першим затвором МДН-транзистора, другий вивід другого джерела постійної напруги з'єднано через загальну шину з другими виводами першої та другої ємностей, витоком та другим затвором МДН-транзистора та другим виводом першого джерела постійної напруги.



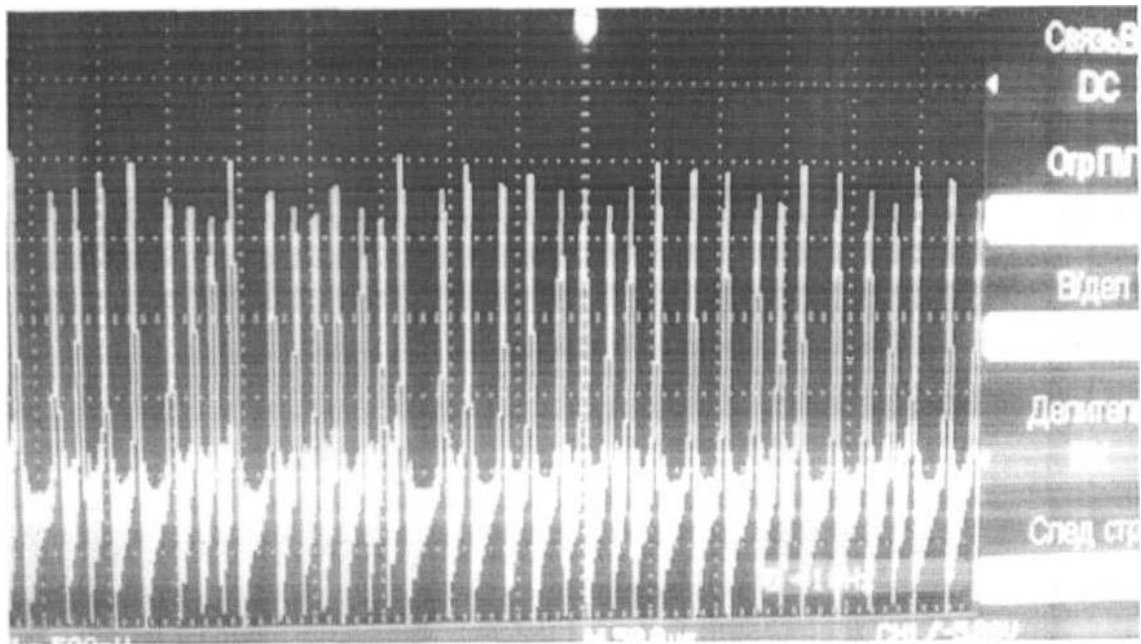
Фиг. 1



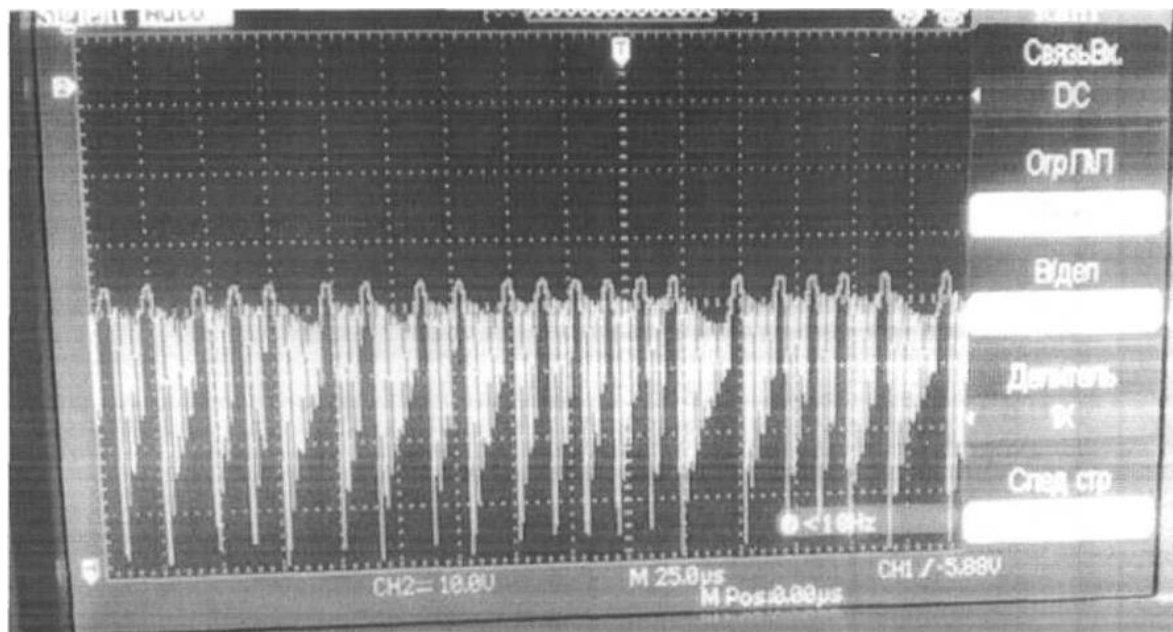
Фиг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601