



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116964** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
H03B 5/00
H03B 5/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

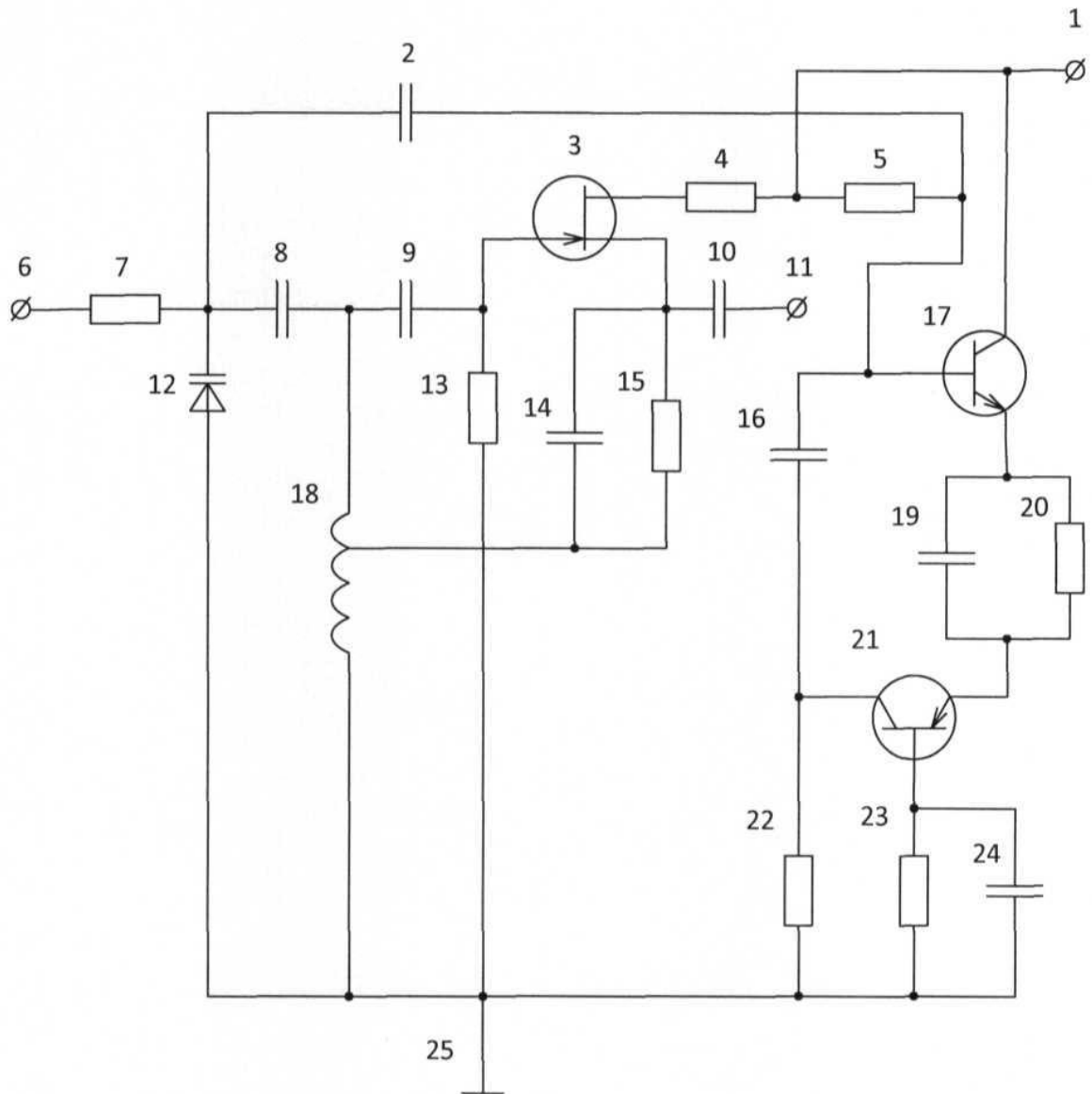
(21) Номер заявки: u 2016 13341	(72) Винахідник(и): Лазарєв Олександр Олександрович (UA), Романько Антон Ігорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.12.2016	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.06.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.06.2017, Бюл.№ 11	

(54) ЕЛЕКТРИЧНО КЕРОВАНИЙ ГЕНЕРАТОР СИНУСОЇДАЛЬНИХ КОЛИВАНЬ НА С-НЕГАТРОНІ

(57) Реферат:

Електрично керований генератор синусоїдальних коливань на С-негатроні містить перший резистор, під'єднаний до нього катод варикапа, анод якого сполучений з загальною шиною, та першу ємність, яка сполучена з індуктивністю, протилежний вивід якої підключено до загальної шини, і четвертою ємністю, сполученою з третім резистором, під'єднаним до загальної шини, та затвором транзистора, стік якого підключений до четвертого резистора, до середнього виводу індуктивності під'єднано другу ємність і другий резистор, протилежні виводи яких підключені до третьої ємності та витоку транзистора. При цього введено п'ятий, шостий, сьомий і восьмий резистори, п'яту, шосту, сьому і восьму ємності та два біполярних транзистори, причому база першого транзистора через п'ятий резистор з'єднана з четвертим резистором і колектором першого транзистора, через п'яту ємність підключена до катода варикапа, першого резистора та першої ємності, через шосту ємність під'єднана до шостого резистора, сполученого з загальною шиною, і колектора другого транзистора, база якого через сьому ємність та сьомий резистор з'єднана з загальною шиною, емітери першого та другого транзисторів сполучені через восьму ємність і восьмий резистор.

UA 116964 U



Корисна модель належить до галузі радіотехніки і може бути використана для генерації синусоїдальних коливань.

Відомий генератор синусоїдальних коливань, який містить першу ємність, сполучену з загальною шиною, протилежний вивід першої ємності підключений до другої ємності, сполученої з індуктивністю, протилежний вивід якої підключено до загальної шини, та п'ятою ємністю, сполученою з першим резистором, під'єднаним до загальної шини, і затвором транзистора, стік якого підключений до другого резистора, до середнього виводу індуктивності під'єднано третю ємність та третій резистор, протилежні виводи яких підключені до четвертої ємності і витоку транзистора [400 новых радиоэлектронных схем. Шрайбер Г. "ДМК пресс", 2001, с. 98].

Недоліком такого пристрою є неможливість зміни частоти генерації коливань.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є керований напругою генератор синусоїдальних коливань, який містить перший резистор, під'єднаний до нього варикапа, протилежний вивід якого сполучений з загальною шиною, та першу ємність, яка сполучена з індуктивністю, протилежний вивід якої підключено до загальної шини, і четвертою ємністю, яка сполучена з третім резистором, під'єднаним до загальної шини, та затвором транзистора, стік якого підключений до четвертого резистора, до середнього виводу індуктивності під'єднано другу ємність і другий резистор, протилежні виводи яких підключені до третьої ємності та витоку транзистора [400 новых радиоэлектронных схем. Шрайбер Г. "ДМК пресс", 2001-98 с., рис. 6.21].

Недоліком даного пристрою є вузький діапазон генерованих частот, що звужує сферу застосування такої схеми.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки електрично керованого генератора синусоїдальних коливань на С-негатроні, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків розширюється діапазон можливих частот, що розширює сферу застосування пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у електрично керований генератор синусоїдальних коливань на С-негатроні, що містить перший резистор, під'єднаний до нього катод варикапа, анод якого сполучений з загальною шиною, та ємність, сполучену з індуктивністю, протилежний вивід якої підключено до загальної шини, і четвертою ємністю, сполученою з третім резистором, під'єднаним до загальної шини, та затвором транзистора, стік якого підключений до четвертого резистора, до середнього виводу індуктивності під'єднано другу ємність і другий резистор, протилежні виводи яких підключені до третьої ємності та витоку транзистора, згідно з корисною моделлю, введено п'ятий, шостий, сьомий і восьмий резистори, п'яту, шосту, сьому і восьму ємності та два біполярних транзистора, причому база першого транзистора через п'ятий резистор з'єднана з четвертим резистором і колектором першого транзистора, через п'яту ємність підключена до катоду варикапа, першого резистора і першої ємності, через шосту ємність під'єднана до шостого резистора, сполученого з загальною шиною, та колектора другого транзистора, база якого через сьому ємність та сьомий резистор з'єднана з загальною шиною, емітери першого і другого транзисторів сполучені через восьму ємність та восьмий резистор.

На кресленні наведено схему електрично керованого генератора синусоїдальних коливань на С-негатроні.

Пристрій містить перший резистор 7, перший вивід якого з'єднаний з вхідною клемою 6, другий вивід підключено до катода варикапа 12, анод якого з'єднаний з загальною шиною 25, п'ятої ємності 2 та першої ємності 8, сполученої з другою ємністю 9 та індуктивністю 18, протилежний вивід якої під'єднано до загальної шини, до середнього виводу індуктивності підключені друга ємність 14 та другий резистор 15, сполучені з третьою ємністю 10, яка підімкнена до вихідної клеми 11, та витоком транзистора 3, затвор якого з'єднаний з другою ємністю та третім резистором 13, сполученим з загальною шиною, стік транзистора через четвертий резистор 4 підімкнено до клеми живлення 1, колектора першого транзистора 17 та через п'ятий резистор 5 до п'ятої ємності, шостої ємності 16 та бази першого транзистора, емітер якого через восьму ємність 19 і восьмий резистор 20 підключений до емітера другого транзистора 21, колектор якого з'єднано з шостою ємністю та через шостий резистор 22 підключено до загальної шини, а база сполучена з сьомим резистором 23 і сьомою ємністю 24, підімкненими до загальної шини.

Пристрій працює наступним чином. На польовому транзисторі 3 зібраний генератор гармонічних коливань, які знімаються з вихідної клеми 11, їх частота визначається резонансною частотою коливального контуру, утвореного індуктивністю 18 та сумарною ємністю варикапа 12 та С-негатрона, який реалізовано на біполярних транзисторах 17 і 21. Від'ємна ємність одержується шляхом перетворення додатної ємності 19. Ємності 2, 8, 9, 10, 16 - розділові. Резистори 4, 13, 15 забезпечують робочу точку транзистора 3. Ємність 14 шунтує резистор 15 на високих частотах. Резистори 5 і 20 забезпечують робочу точку транзистора 17. Резистори 22

і 23 забезпечують робочу точку транзистора 21. Ємність 24 шунтує опір 23 на високих частотах та з'єднує базу транзистора 21 з загальною шиною 25. Напруга живлення подається на клему 1. Напруга керування на варикап подається з клеми 6 через високоомний резистор 7. Частота резонансу визначається за формулою:

$$5 \quad f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_\Sigma}}$$

де L - індуктивність 18, C_Σ - сумарна ємність варикапа 12 і С-негатрона, який реалізовано на біполярних транзисторах 17 і 21:

$$C_\Sigma = C_B + C^{(-)}$$

де C_B - ємність варикапа 12, $C^{(-)}$ - від'ємна ємність.

10 Коефіцієнт переналаштування генератора:

$$K_f = \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \sqrt{K_C},$$

де f_{\max} - максимальна частота генерації, f_{\min} - мінімальна частота генерації, K_C - коефіцієнт перекриття ємності варикапа 12.

Залежність від коефіцієнта перекриття ємності варикапа 12:

$$15 \quad K_C = \frac{C_{\max}}{C_{\min}},$$

де C_{\max} - максимальна ємність варикапа 12, C_{\min} - мінімальна ємність варикапа 12.

При підключенні від'ємної ємності коефіцієнт переналаштування становить:

$$K'_C = \frac{C_{\max} + C^{(-)}}{C_{\min} + C^{(-)},$$

так як $C^{(-)} < 0$,

20 то $K'_C > K_C$.

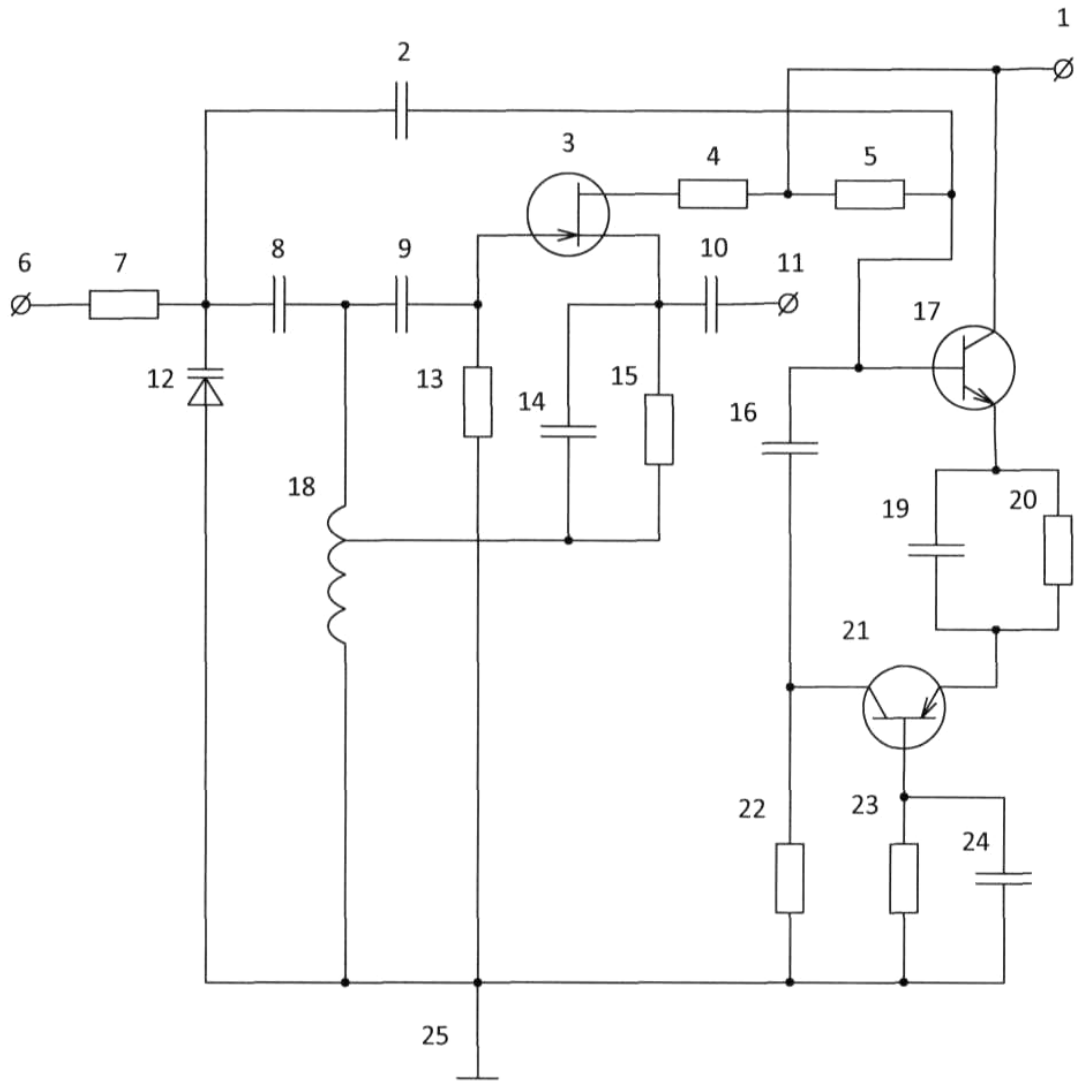
Тому коефіцієнт переналаштування генератора при підключенні від'ємної ємності також збільшиться:

$$K'_f > K_f.$$

25 Як показали експериментальні дослідження, при реалізації схеми на варикапі ВВ207, транзисторах ВF256А, ВF550 і ВF840 частота генерації становила від 5,471 МГц до 13,474 МГц, що більше у 2,118 рази у порівнянні з прототипом.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Електрично керований генератор синусоїдальних коливань на С-негатроні, що містить перший резистор, під'єднаний до нього катод варикапа, анод якого сполучений з загальною шиною, та першу ємність, яка сполучена з індуктивністю, протилежний вивід якої підключено до загальної шини, і четвертою ємністю, сполученою з третім резистором, під'єднаним до загальної шини, та затвором транзистора, стік якого підключений до четвертого резистора, до середнього виводу індуктивності під'єднано другу ємність і другий резистор, протилежні виводи яких підключені до
35 третьої ємності та витоку транзистора, який **відрізняється** тим, що у нього введено п'ятий, шостий, сьомий і восьмий резистори, п'яту, шосту, сьому і восьму ємності та два біполярних транзистори, причому база першого транзистора через п'ятий резистор з'єднана з четвертим резистором і колектором першого транзистора, через п'яту ємність підключена до катода варикапа, першого резистора та першої ємності, через шосту ємність під'єднана до шостого
40 резистора, сполученого з загальною шиною, і колектора другого транзистора, база якого через сьому ємність та сьомий резистор з'єднана з загальною шиною, емітери першого та другого транзисторів сполучені через восьму ємність і восьмий резистор.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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