

Наведене вище дає можливість зробити наступні висновки:

- вентиляційні пристрої слід встановлювати у верхній та нижній частині приміщення внаслідок підвищеної концентрації шкідливих газів у цих зонах;
- доцільним режимом роботи цих пристроїв є не неперервний, а дискретний – з періодом встановлення в приміщенні рівноважного розподілу, - тоді при роботі вентиляції за одиницю часу буде відбиратися найбільша маса шкідливих газів.

Список використаних джерел

1. А. А. Андреев, И. Д. Гарасимчук. Моделирование процессов управления температурными режимами в закрытых помещениях.// Сб. трудов межд. симп. «Наука и предпринимательство», Винница – Мукачево, 2001, с. 237-239.
2. О. А. Андреев, О. М. Павлюк. Узагальнення закону Архімеда для неоднорідних середовищ.//Сб. трудов межд. конф. “Приборостроение - 2000”., Винница – Симеоз, 2000, с. 396-399.
3. Концентраційний розподіл шкідливих газових фракцій по висоті в закритих птахівничих приміщеннях [Текст] / І. Д. Гарасимчук // Вісник ХДТУСГ / Харків. держ. техн. ун-т с.-г. – Х., 2001. – Вип. 4 : Питання електрифікації сільського господарства. – С. 118-120.

Семенів Степан

магістрант

Наукові керівники:

к.т.н., доцент Потапський П.В.,

к.т.н., асистент Козак О.В.,

Подільський державний

аграрно-технічний університет,

м. Кам'янець-Подільський

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ДЖЕРЕЛ ВКРАЙ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАВМОВАНОГО ШКІРЯНОГО ПОКРИВУ ТВАРИН

Проведений аналіз показав, що структурна схема джерела КВЧ діапазону для відновлення шкіряного покриву тварин складаються з транзисторної (до 10 ГГц) і діодної (> 10 ГГц) частин. З урахуванням надійності і простоти в настройці в транзисторній частині слід використовувати схему з прямим множенням частоти. У діодній частині для отримання вихідної потужності (2,5 Вт) необхідно використовувати метод складання потужностей із застосуванням подвійного хвилеводного трійника. Показано, що при отриманні високочастотних коливань у КВЧ діапазоні за допомогою множника частоти високостабільних

низькочастотних коливань виникає ускладнення амплітуди, зниження надійності, зростання зовнішньополосних і побічних випромінювань, погіршення якості вихідного сигналу. Зроблено висновок про те, що таких недоліків позбавлені пристрої з гармоніковими кварцовими генераторами. На жаль, в даний час не освітлені питання можливого розширення кварцової стабільності частоти понад 1 ГГц. У зв'язку з чим був проведений теоретичний аналіз фізичних процесів в кварцовому генераторі і були вироблені практичні рекомендації по створенню генераторів на частотах понад 1 ГГц.

Для досліджень еквівалентна схема генератора, з кварцом в ланцюзі зворотного зв'язку, приведена на рис. 1.

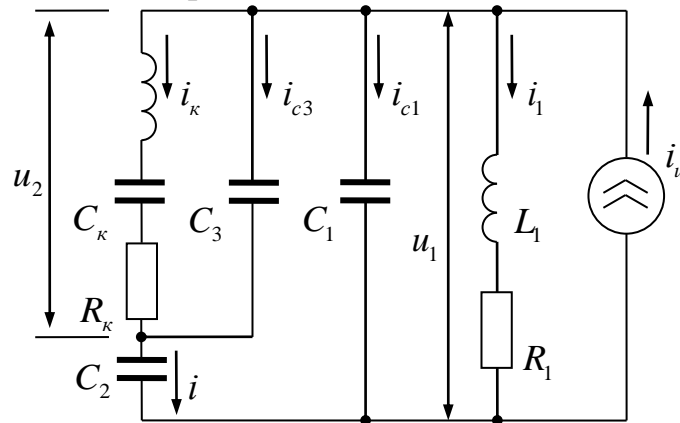


Рисунок 1. Еквівалентна схема генератора НВЧ.

У схемі (рис.1) параметри кварцового резонатора позначені L_K, C_K, R_K, C_3 , а величина джерела струму визначена виразом:

$$i_u(t) = S_K \psi_K m_1 \left\{ [1 + u_1(t) - u_2(t)]^2 \right\}, \quad (1)$$

де S_K - крутизна характеристики транзистора;

ψ_K - параметр, що відображає інерційні властивості транзистора.

m_1 - коефіцієнт включення колекторного ланцюга транзистора в коливальному контурі.

Для даної схеми була отримана система рівнянь в наступному вигляді:

$$u_1(t) = L_1 \left\{ 2S_K \psi_K m_1 \left[\frac{du_1(t)}{dt} - \frac{du_2(t)}{dt} + u_1(t) \cdot \frac{du_1(t)}{dt} - u_2(t) \cdot \frac{du_1(t)}{dt} - u_1(t) \frac{du_2(t)}{dt} + u_2(t) \cdot \frac{du_2(t)}{dt} \right] - (C_1 - C_2) \frac{d^2 u_2(t)}{dt^2} + C_2 \frac{d^2 u_2(t)}{dt^2} \right\} + R_1 \left\{ S_K \psi_K m_1 [1 + 2u_1(t) - 2u_2(t) + u_1^2(t) - 2u_1(t) \cdot u_2(t) + u_2^2(t)] - (C_1 + C_2) \frac{du_1(t)}{dt} + C_2 \frac{du_2(t)}{dt} \right\} = u_1(t); \quad (2)$$

$$u_2(t) = L_K \left\{ \left[C_2 \frac{d^2 u_1(t)}{dt} - (C_2 + C_3) \frac{d^2 u_2(t)}{dt^2} \right] \right\} + \frac{1}{C_K} [C_2 \cdot u_1(t) - (C_2 + C_3) u_2(t) + R_K \left[C_2 \frac{du_1(t)}{dt} - (C_2 + C_3) \frac{du_2(t)}{dt} \right]] = u_2(t) \quad (3)$$

Для спрощення аналізу були введені безрозмірні величини:

$$\psi = \frac{u_1(t)}{U_3} + \mu S_1 \frac{u_2(t)}{U_s}; Y = \frac{u_2(t)}{U_s}; t' = \omega t.$$

де U_3 - напруга насичення;

$$\mu = \frac{R_1}{\omega L_1} - \text{масштаб, що визначає порядок малої величин що входять в}$$

рівняння $13/M$ (14); S_1 - безрозмірний коефіцієнт зв'язку що входять у вираз:

$$\frac{C_2}{C_1 + C_2} = \mu S_1.$$

В результаті перетворень рівняння (1) і (2) прийняли наступний вигляд:

$$\ddot{\psi} + \psi = \mu \{ [2\sigma m_1 (\dot{\psi} - \dot{\phi})(1 + \psi - \phi)] - S_1 \phi - \dot{\psi} \cdot -h_1 \psi \}; \quad (4)$$

$$\ddot{\psi} + \phi = \mu^2 \{ S_2 [2\sigma m_1 (\dot{\psi} - \dot{\phi})(1 + \psi - \phi) - S_1 \phi - \dot{\psi} - (h_1 + h_2) \psi] \cdot -\Theta \dot{\phi} \}. \quad (5)$$

де крапками позначено диференціювання по t' , S_2 - коефіцієнт зв'язку

кварцового резонатора з схемою, $\delta = \frac{L_1 S_K \psi \omega}{\mu}$ - безрозмірна крутизна,

$$\square = \frac{R_K}{\omega L_K \mu^2}.$$

Отримана система рівнянь (3), (4) нелінійна, стаціонарне рішення якої можна отримати, приймаючи:

$$\left. \begin{aligned} \psi &= A \cos nt' + B \sin nt' & \phi &= R \cos nt' \\ \dot{\psi} &= -nA \sin nt' + nB \cos nt' & \dot{\phi} &= -nR \sin nt' \\ \ddot{\psi} &= -n^2 A \cos nt' - n^2 B \sin nt' & \ddot{\phi} &= -n^2 R \cos nt' \end{aligned} \right\}, \quad (6)$$

$$\text{де} \left. \begin{aligned} A &= A_0 + \mu A_1 + \mu^2 A_2 + \dots & R &= R_0 + \mu R_1 + \mu^2 R_2 + \dots \\ B &= B_0 + \mu B_1 + \mu^2 B_2 + \dots & n &= 1 + \mu n_1 + \mu^2 n_2 + \dots \end{aligned} \right\}. \quad (7)$$

Підставивши (5) в (3,4) і, прирівнявши в обох рівняннях коефіцієнти при $\cos nt'$ і $\sin nt'$, було отримано рішення в наступному вигляді:

$$n_1 = 0; n_2 = \frac{(2\sigma m_1 - 1)\Theta - S_2 S_2 h_2}{2h_1}; \quad (8)$$

$$B_o = \frac{\Theta}{S_2 h_2} R_o.$$

$$A_0 = -\frac{\Theta(1 - 2\sigma m_1) + S_1 S_2 h_2}{S_2 h_2 h_1} R_0; \quad (9)$$

де h_1 - безрозмірний розлад контуру; h_2 - безрозмірний розлад кварцового резонатора.

Чисельний аналіз отриманих результатів показав можливість створення кварцового генератора на частоті 1,02 ГГц з наступними параметрами:

кварцовий резонатор КХ-20 із збудженням на 17 гармоніці; величина ємності коливального контуру $C_1 = 4n\phi$; величина індуктивності коливального контуру $L_1 = 6 \cdot 10^{-9}$ Гн; величина ємності зв'язку $C_1 = 4n\phi$; величина ємності кварцедержателя $C_1 = 1,5n\phi$; коефіцієнт включення колектора транзистора в коливальний контур $m_1 = 0,9 \dots 0,7$; величина нестабільності частоти 10^{-6} .

Список використаних джерел

1. Shwan H. P. Microwave radiation: biophysical Considerations and standards criteria // IEEE Trans. Biomed. End.. – 1972. – Vol. 19, No. 4. – Pp. 304 – 312.

2. Гуцол Т. Д., Косулина Н. Г. Биофизические основы применения радиометрических приёмников для дистанционной диагностики состояния животных. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2016. – Вип. 24. Ч. 2. Технічні науки. – С. 73-79.

3. Hutsol T., Mykhaelova L., Kozak O. Synthesis of radiometric receivers on the criterion of statistical invariance to fluctuations of strengthening and narrow-band interference. Technology audit and production reserves. No.1/1 (39). – 2018. – pp. 42 – 48.

4. Гуцол Т. Д., Черенков А. Д. Анализ помехоустойчивости и электромагнитной обстановки в зонах дистанционной диагностики животных. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – 2017. – Вип. 186. – С. 144 – 146.

5. Hutsol Taras, Kosulina Nataliya, Mykhailova Liudmyla. Creation of the metod and schemes for suppression of out-of-band interference. MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2018. – Vol. 20, No.1. – P. 79 – 82.

6. Cherenkov A., Hutsol T., Narasymchuk I., Pansyr Yu., Terenov D., Dubyna V. Analysis of broadband antenna radiation pulses. Agricultural Engineering, Polskie towarzystwo inzynierii rolniczej. – 2018. – p. 15-28.

7. Калиниченко А.В., Гордийчук И.Й. Влияние электромагнитных полей на мембранный потенциал бактериальной клетки // Энергосбережение, энергетика, энергоаудит. Общегосударственный научно-производственный информационный журнал. – 2008. – № 1 – С. 9 – 13.

8. Калиниченко А.В., Гордийчук И.Й. Обоснование кварцевых СВЧ генераторов // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка “Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України”. – 2007. – Т1, вып. 57 – С. 227 – 237.