

ЕДИН НОВ КЛАС R-L-C ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С ЧЕСТОТЕН ИЗХОД  
 к.т.н. АВРАМ СЛАБЕТАЙ ЛЕВИ  
 ВТУ "АНГЕЛ КЪНЧЕВ" - РУСЕ

Измерителните преобразуватели, изпълнени като хармонични осцилатори, ползват редица преимущества от гледна точка на чувствителността на схемата към сравнително малки девиации на R, L или C на първичните преобразователни елементи и висока шумоустойчивост.

Съвременните преобразуватели от този тип изпълнени по класическата схема на Саллен-Ки I1I, показват значителна стабилност. Обект на изследване е един нов клас осцилаторни преобразуватели с източници на напрежение, уповалявани от напрежението /ИНУН/ изпълнени на операционни усилватели /ОУ/ I2I.

Схемата (фиг.1) е оригинална модификация на схемата на Нараян I2I, с цел да се получи универсален R-L-C честотен преобразувател от хармоничен тип. Анализът на условията за самовъзбуждане е проведен изхождайки от линейния U-граф по Коутс на схемата (фиг.2), където  $\pm A_{dd}$  са унисторни клонове с тегло, равно на диференциалния коефициент на усилване по напрежение на ОУ.

Съгласно формулата на Коутс :

$$(1) \quad \frac{\Delta(p)}{A_{dd}} = Y_1 Y_2 (Y' + Y'') - Y' (Y_1 + \frac{1}{pL_0}) (Y_1 + Y_2 + pC_0) - Y' Y_1^2$$

Условията за нетривиално решение при  $\Delta(j\omega) = 0, A_{dd} \neq 0$  ни довеждат до баланса на амплитудите (2) и фазите (3) :

$$(2) \quad Y_1 Y_2 \frac{Y''}{Y'} - \frac{C_0}{L_0} = 0$$

$$(3) \quad j\omega [C_0 Y_1 - (Y_1 + Y_2) / (\omega^2 L_0)] = 0$$

Честотата на самовъзбуждане  $\omega_c \neq 0$ , както следва от (3)

ще се определя от формулата :

$$(4) \quad \omega_c = \sqrt{(1 + R_1/R_2) / (C_0 L_0)}$$

Условието за влизане в генерационен режим, както следва от

(2) се свежда до равенството :

$$(5) \quad L_0 / C_0 = R_1 R_2 R'' / R'$$

и може винаги да бъде постигнато чрез подходяща настройка на R''

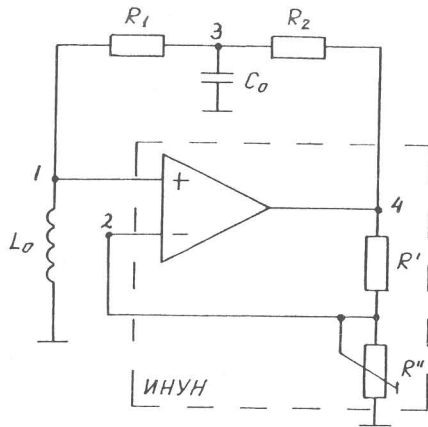
Схемата е експериментирана и е показала висока стабилност

до  $f_0 = 50 \text{ kHz}$  при използване на ОУ от типа *MA 741*.

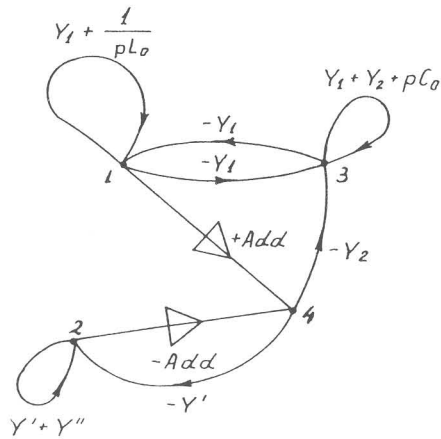
В този си вид тя би могла да намери приложение като преобразувател с честотен изход при тензорезистивни полумостове ( $R_1$  и  $R_2$ ), поради минималната стойност на необходимия ток в обратната връзка на ОУ, а също при  $L$  и  $C$  първичните преобразувателни звена.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- I11 Reddy M.A. : Operational amplifier circuits with variable phase shift and their application to high-Q active-RC filters and RC oscillators ; IEEE Trans.Circuits Syst., vol. CAS-23, pp.384-389, June 1976.
- I21 Natarajan S. : Measurement of capacitances and their loss factors ; IEEE Trans.Instrum. and Measur., v.38, N°6, pp1083-1087, 1989.



Фиг. 1



Фиг. 2