

ABSTRACT

The rapid development of communication technology and wide variation of data transmission and frequency standard require wide range of frequency to be applied in order to meet demand of users' telecommunication devices. Therefore, electronic circuit with an ability to generate wide range of frequency is essential nowadays.

To obtain high frequency and low power requirements,. the authors do the design of ring oscillator which has an odd number of stages. The minimum number of odds stages in the ring oscillator is 3. Thus, designing from a 3-stage and 5-stage ring oscillator with NMOS-based current control was chosen in this study.

The result of the design of a 3-stage ring oscillator circuit that produces the highest stable frequency value of 2.94 MHz with $L = 0.18 \mu m$, $W = 0.72 \mu m$, $K_p = 2.10^{-5}$, and $C = 1.10^{-13}$ F. After repairs to the highest achievable 5 phase ring ring oscillator Is 327 MHz in the ideal load current source circuit. Meanwhile, the 5-stages ring oscillator with the highest passive frequency load is 407 MHz. With the value of $W = 180 \mu m$, $L = 0.18 \mu m$, $K_p = 2.10^{-5}$, $C = 1 pF$, and the value $I = 1.98$ mA and the power value per transistor = 0.00594 Watt, while P total = 0.0297 Watt.

This study obtained higher frequency results from previous research, which obtained the highest frequency of 305 MHz. The design of 5-stages ring oscillator can be one solution to overcome the need of high frequency oscillator. This is evidenced by the highest frequency results obtained increased by 102 MHz when compared with the results of previous studies.

Keyword: ring oscillator, CCO

INTISARI

Teknologi komunikasi yang semakin meningkat pesat, dan standar komunikasi yang digunakan sekarang sangat bervariasi dari pengiriman data hingga bermacam frekuensi yang digunakan, sehingga dibutuhkan pembuatan skala rentang frekuensi yang lebar untuk mengaplikasikan sesuai kebutuhan pengguna alat telekomunikasi saat ini. Kebutuhan alat elektronis yang mempunyai kebutuhan frekuensi yang beragam, sehingga menuntut untuk penyediaan frekuensi yang tinggi.

Untuk mengatasi permasalahan kebutuhan frekuensi tinggi dan berdaya rendah, maka penulis melakukan perancangan osilator cincin yang mempunyai jumlah tahap ganjil. Jumlah tahap ganjil minimal pada osilator cincin adalah 3. Dengan demikian, penelitian ini dipilih dengan memuali merancang dari osilator cincin 3 tahap dan 5 tahap dengan pengendalian arus berbasis NMOS.

Hasil dari perancangan rangkaian osilator cincin 3 tahap yang menghasilkan nilai frekuensi tertinggi yang stabil yaitu 2,94 MHz dengan nilai $L = 0.18 \mu m$, $W = 0.72 \mu m$, $K_p = 2.10^{-5}$, dan nilai $C = 1.10^{-13}$ F. Setelah dilakukan perbaikan pada osilator cincin 5 tahap frekuensi tertinggi yang dapat dicapai adalah 327 MHz pada rangkaian beban sumber arus ideal. Sedangkan, pada osilator cincin 5 tahap dengan beban pasif frekuensi tertinggi didapatkan adalah 407 MHz. dengan nilai $W = 180 \mu m$, $L = 0.18 \mu m$, $K_p = 2.10^{-5}$, $C = 1 pF$, dan nilai $I = 1,98$ mA dan nilai daya per transistor = 0,00594 Watt, sedangkan $P_{total} = 0.0297$ Watt.

Penelitian ini mendapatkan hasil frekuensi yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya, dimana didapatkan frekuensi tertinggi sebesar 305 MHz. Perancangan osilator cincin 5 tahap dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kebutuhan osilator dengan frekuensi tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil frekuensi tertinggi yang didapatkan naik sebesar 102 MHz jika dibandingkan dengan hasil dari penelitian sebelumnya.

Kata kunci – *osilator cincin, CCO*