

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการนำเสนอวิธีการออกแบบและสร้างวงจรออสซิลเลเตอร์สัญญาณรบกวนทางเฟสต่ำที่ใช้ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ WCDMA โดยมีย่านความถี่อัปลิงค์ (Up Link) ระหว่าง 1.92-1.98 GHz และย่านความถี่ดาวน์ลิงค์ (Down Link) 2.11-2.17 GHz วงจรนี้ประกอบด้วยเรโซเนเตอร์ 2 ชนิด ชนิดแรกคือ วาเรกเตอร์ไดโอดซึ่งมีข้อดี คือ มีขนาดเล็กและมีการเปลี่ยนแปลงของความถี่ได้เร็ว ในส่วนนี้วงจรที่สร้างมีลักษณะเป็นเซอร์เฟสเมตซ์ขนาดเล็กจึงเหมาะกับการใช้งานในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ อีกชนิดหนึ่งคือ เรโซเนเตอร์ชนิด YIG ซึ่งมีคุณสมบัติที่ดี คือ สามารถปรับเปลี่ยนความถี่ได้กว้าง และสามารถผลิตสัญญาณที่มีสัญญาณรบกวนทางเฟสต่ำ จึงเหมาะกับการใช้งานในสถานีฐาน สำหรับอุปกรณ์แอกทิฟที่ใช้ประกอบด้วย จิลิกอนไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์และจิลิกอนเจอร์มาเนียมทรานซิสเตอร์ ในวงจรออสซิลเลเตอร์ทั้งสองได้มีการใช้เทคนิคการป้อนกลับสัญญาณรบกวนเพื่อลดสัญญาณรบกวนทางเฟสให้มีความน้อยลง

จากผลการทดลองพบว่า วงจรวาเรกเตอร์ไดโอดออสซิลเลเตอร์ที่ย่านความถี่ 1.9-2.2 GHz มีค่าสัญญาณรบกวนทางเฟสน้อยกว่า -102 dBc/Hz ที่ความถี่ออฟเซต 100 kHz สำหรับวงจร YIG ออสซิลเลเตอร์ที่ย่านความถี่ 1.9-2.2 GHz มีค่าสัญญาณรบกวนทางเฟสน้อยกว่า -120 dBc/Hz ที่ความถี่ออฟเซต 100 kHz สามารถสรุปได้ว่า วงจรทั้งสองนี้มีระดับสัญญาณรบกวนทางเฟสที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ WCDMA

In this thesis, the design and implementation of the low phase noise oscillators for the WCDMA are presented. Its operating frequency is in the range between 1.92-1.98 GHz uplink and 2.11-2.17 GHz down link. Two types of resonators have been used in the circuit architectures. The first type is the varactor diode whose advantages are that its compact size and the fast response of the frequency. In this part, the small surface mount is used so that the circuit is suitable for the mobile phone handset application. Another is called the YIG resonator. The advantages of YIG resonator are its wide band frequency tuning and low phase noise performance. Hence, the circuit is fitted for being used in the base station. The selected active devices are the silicon-bipolar transistor and the silicon-germanium-bipolar transistor. In both oscillator circuits, the noise feedback technique is employed in order to improve the phase noise performance.

The experimental results show that for the varactor diode oscillator circuit at the operating frequency of 1.9-2.2 GHz, the phase noise is less than -102 dBc/Hz at the offset frequency of 100 kHz. Also, for the YIG oscillator at the operating frequency of 1.9-2.2 GHz, the phase noise is less than -120 dBc/Hz at the offset frequency of 100 kHz. Finally, it is concluded that the low phase noise performance obtained by the oscillators for the WCDMA application is achieved.