

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอถึงวิธีการออกแบบและสร้างวงจรส่วนหน้าของเครื่องรับระบบ WCDMA สำหรับสถานีฐานในย่านความถี่ 1920 ถึง 1980 เมกะเฮิร์ตซ์ โดยที่ระบบ WCDMA จะมีความถี่ของช่องสัญญาณข้างเคียงอยู่ห่างกัน 5 เมกะเฮิร์ตซ์ และมีแบนด์วิดท์ของช่องสัญญาณ 3.84 เมกะเฮิร์ตซ์ ใช้เทคนิคการมอดูเลชันแบบ QPSK ระบบของภาครับเป็นแบบซูเปอร์เฮเทอโรไดน์ ใช้ความถี่กลางเท่ากับ 190 เมกะเฮิร์ตซ์ ในส่วนวงจรส่วนหน้าของภาครับประกอบด้วยวงจรย่อยดังนี้คือ วงจรกรองผ่านแถบความถี่แบบคอมบิไลน์และแบบไมโครสตริปที่ย่านความถี่ 1920 ถึง 1980 เมกะเฮิร์ตซ์, วงจรขยายสัญญาณรบกวนต่ำที่ย่านความถี่ 2 กิกะเฮิร์ตซ์, วงจรดับเบิ้ลบาลานซ์ไดโอดมิกเซอร์, วงจรกรองผ่านแถบความถี่แบบเกลียวที่ความถี่ 190 เมกะเฮิร์ตซ์, วงจรสังเคราะห์ความถี่ที่ย่านความถี่ 2110 ถึง 2170 เมกะเฮิร์ตซ์ และวงจรดีมอดูเลตแบบ QPSK โดยในส่วนของวงจรขยายสัญญาณรบกวนต่ำเลือกใช้อุปกรณ์แอคทีฟเป็นแบบ PHEMT รวมทั้งใช้เทคนิคการป้อนกลับแบบเหนี่ยวนำร่วมกับ การใช้โครงสร้างวงจรเป็นแบบบาลานซ์เพื่อให้วงจรขยายสัญญาณรบกวนต่ำมีค่านอยส์ฟิกเกอร์และค่าการสูญเสียย้อนกลับที่ดี

จากผลการทดลองสามารถคำนวณค่านอยส์ฟิกเกอร์ของระบบเครื่องรับก่อนที่เข้าวงจรดีมอดูเลตได้เท่ากับ 2.38 dB มีค่าการเลือกช่องสัญญาณจากช่องสัญญาณข้างเคียง (ความถี่ออฟเซต 5 เมกะเฮิร์ตซ์) มากกว่า 45 dB วงจรส่วนหน้าของเครื่องรับที่สร้างขึ้นมีค่านอยส์ฟิกเกอร์และคุณสมบัติของวงจรในส่วนต่างๆเหมาะสมกับการใช้งานในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ WCDMA

The design and implementation of a RF front-end for the WCDMA base station receiver operating at 1920 to 1980 MHz frequency range are presented in this thesis. In the WCDMA system, the nominal frequency spacing between adjacent channels is 5 MHz and the signal bandwidth is 3.84 MHz. The quadrature phase-shift keying modulation (QPSK) is also applied. In the receiver circuit, the superheterodyne technique is employed with the selected intermediate frequency at 190 MHz. The RF front-end receiver circuit is consisted of a) a combine filter and a microstrip filter at 1920 to 1980 MHz b) a low noise amplifier at 2 GHz c) a double balanced diode mixer d) a helical band pass filter at 190 MHz e) a frequency synthesizer at 2110 to 2170 MHz and f) a QPSK demodulator. In the low noise amplifier, the PHEMT type as the active device is selected. Together with the use of an inductive feedback correspondence and a balanced structure, the better noise and return loss figures of the amplifier are obtained.

From the measured results, the noise figure of the RF front-end before the demodulated can be calculated. The result was at 2.38 dB. The channel selectivity from its adjacent channel of the receiver at 5 MHz frequency offset is more than 45 dB. The noise figure of the RF front-end receiver circuit and the overall characteristics are acceptable for the use in WCDMA mobile phone system.