

แบบทดสอบกลางภาค (100 คะแนน)

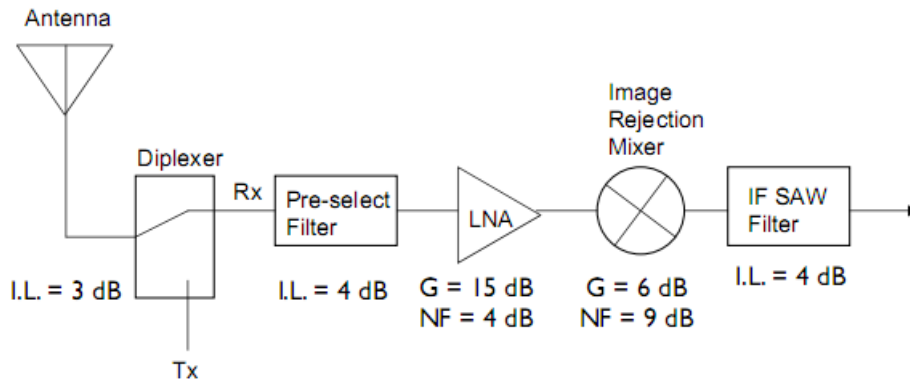
1. ตารางที่ 1 แสดงผลทดสอบ Two-tone intermodulation test ของวงจร low-noise amplifier (LNA) วงจรหนึ่งเพื่อวิเคราะห์หา 3rd-order intercept point (IP3) (20 คะแนน)
จงคำนวณหา
 - 1.1. จุด 1-dB compression point (Pin-1dB)
 - 1.2. ค่า Input-referred intercept point (IIP3) และ Output-referred intercept point (OIP3)
 - 1.3. ถ้า minimum detectable input power = -100 dBm จงคำนวณหา dynamic range (DR) และ Spurious-free dynamic range (SFDR) ของวงจร

ตารางที่ 1

Pin (dBm)	Pout (dBm)	
	IM1 (Fundamental)	IM3 (3 rd order)
-10.0	0.65	-39.35
-9.0	1.65	-36.35
-8.0	2.65	-33.35
-7.0	3.65	-30.35
-6.0	4.65	-27.35
-5.0	5.65	-24.35
-4.0	6.65	-21.35
-3.0	7.56	-18.75
-2.0	8.27	-15.90
-1.0	9.02	-13.17
0.0	9.65	-10.35
1.0	10.25	-7.94
2.0	10.65	-5.23
3.0	10.97	-2.66
4.0	11.18	-0.47
5.0	11.33	2.04
6.0	11.45	4.02
7.0	11.54	5.24
8.0	11.55	6.25
9.0	11.58	6.76
10.0	11.60	7.05
11.0	11.61	7.64
12.0	11.61	7.64
13.0	11.62	7.86
14.0	11.62	8.01
15.0	11.62	8.01

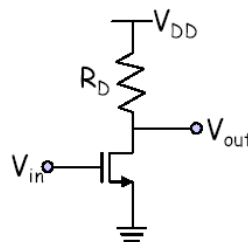
2. จงคำนวณหา sensitivity และ noise floor ของเครื่องรับสัญญาณวิทยุที่มีแบนด์วิด 20 MHz ค่า noise figure = 9 dB และ minimum output signal-to-noise ratio = 10 dB ที่อุณหภูมิ 300 K (15 คะแนน)

3. จงคำนวณหา Noise Figure (NF) รวมของภาครับ (15 คะแนน) (I.L.= insertion loss)

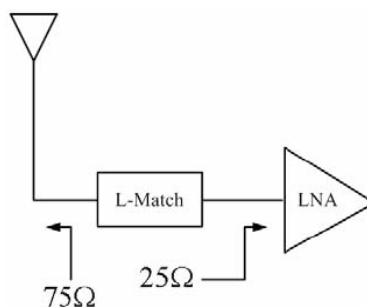


4. (20 คะแนน)

- 4.1. จงคำนวณหาแรงดันสัญญาณรบกวนรอบนอกเอาต์พุตของวงจรในช่วงความถี่ 100 kHz ถ้ากำหนดให้ $g_{m1} = 1 \text{ mA/V}$, $R_D = 1 \text{ K}\Omega$, $\gamma = 1$, $r_{ds} = 100 \text{ k}\Omega$
- 4.2. จงคำนวณหาค่า noise figure ของวงจร ถ้าแหล่งจ่ายแรงดันอินพุตมีความต้านทาน 50Ω



5. จงออกแบบ L-match network ระหว่างความต้านทาน 75Ω ของสายอากาศ และความต้านทานอินพุต 25Ω ของวงจร LNA ที่ความถี่ 2.5 GHz (10 คะแนน)



6. จงอธิบายหลักการ modulation แบบ GMSK และ QPSK ว่ามีหลักการทำงานอย่างไร และมีข้อดี ข้อเสียอย่างไร (10 คะแนน)
7. จงอธิบายหลักการ Multiple access techniques แบบ FDMA, TDMA และ CDMA ว่ามีหลักการทำงานอย่างไร และมีข้อดี ข้อเสียอย่างไร (10 คะแนน)