

# 目錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iii
圖目錄	vi
表目錄	vii
<b>1 緒論</b>	<b>1</b>
1.1 GPS混頻器電路之重要性及其應用	1
1.2 文獻回顧與研究動機	1
1.3 研究目的	2
1.4 論文架構	2
<b>2 乘法器電路原理與架構</b>	<b>3</b>
2.1 乘法器原理與應用	3
2.2 BJT二象限類比乘法器	4
2.3 BJT四象限類比乘法器	6
2.4 加上射極退化電阻的 BJT 乘法器	9
2.5 加上反扭曲的 BJT 乘法器	11
2.6 MOS單端平衡混頻器的頻率分析與工作原理	13
2.7 MOS雙端平衡混頻器的頻率分析與工作原理	14
<b>3 混頻器電路設計與直流偏移電壓分析</b>	<b>16</b>



3.1	混頻器設計考量	16
3.1.1	非線性效應 1dB 轉折點	16
3.1.2	交互調變 輸入三階截斷點	17
3.2	輸入直流偏移電壓的效應	18
3.2.1	差對放大器輸入偏移效應的計算	18
3.2.2	混頻器輸入偏移效應的計算	19
3.3	偏移電壓對差對放大器與混波器的模擬	20
3.3.1	偏移電壓對差動放大器的模擬	20
3.3.2	偏移電壓對混頻器的模擬	22
<b>4</b>	<b>消除混頻器上的偏移電壓與模擬</b>	<b>24</b>
4.1	消除偏移電壓的負回授系統	24
4.2	應用在500KHz頻率上的補償偏移電壓的混頻器設計與模擬	26
4.3	應用在 GPS 頻率上的補償偏移電壓的混頻器設計	30
4.4	應用在 GPS 頻率上使用兩組負回授補償的混頻器設計	33
<b>5</b>	<b>結論與未來展望</b>	<b>40</b>
5.1	結論	40
5.2	未來展望	40
	<b>參考文獻</b>	<b>41</b>

## 圖目錄

圖 2.1	GPS 接收器的架構	3
圖 2.2	混頻器方塊圖	4
圖 2.3	雙端差動放大器	4
圖 2.4	為差動對的 $\Delta I$ 與 $V_{in1}$ 的曲線	5
圖 2.5	BJT 二象限類比乘法器	6
圖 2.6	輸出電壓和之兩個放大器的方塊圖	7
圖 2.7	Glibert Cell	7
圖 2.8	在增益為30v/v, 混頻器的輸出波形圖	8
圖 2.9	加入RE 電阻差動對電路圖	9
圖 2.10	加入不同電阻值 $R_E$ , $V_{in1}$ 和 $\Delta I_C$ 的曲線圖, X軸為 $V_{in1}$ , Y軸為 $\Delta I_C$	10
圖 2.11	加上射極退化電阻的四象限乘法器	10
圖 2.12	反扭曲電路的方塊圖	11
圖 2.13	加上反扭曲電路的乘法器方塊圖	12
圖 2.14	單端平衡式混頻器	13
圖 2.15	理想電流切換波形	13
圖 2.16	雙端平衡式混頻器	15
圖 3.1	差動放大器與輸入輸出特性曲線	17
圖 3.2	含有偏移電壓的差動對電路圖	19
圖 3.3	含有偏移電壓的混頻器電路圖	20
圖 3.4	在 $V_{OS}=-5\text{mV}$ , 差動對的 $I_C$ 與 $\Delta V_{in1}$ 的曲線圖, X軸為 $V_{in1}$ , Y軸為 $\Delta I_C$	21
圖 3.5	在 $V_{OS}=-5\text{mV}$ , 差動放大器的輸出波形	21
圖 3.6	在 $V_{OS2}=20\text{mV}$ , 混波器輸出波形	22
圖 3.7	在 $V_{OS1}=V_{OS2}=20\text{mV}$ , 混波器輸出波形	23

圖 3.8	在 $V_{OS1}=V_{OS2}=20\text{mV}$ , 混波器輸出波形 $V_{OUT1}, V_{OUT2}$ .	23
圖 4.1	使用一組非線性補償偏移電壓的混頻器架構	24
圖 4.2	補償混頻器的偏移電壓之線性化方塊圖	25
圖 4.3	混頻器與低通濾波器	27
圖 4.4	補償偏移電壓的電路圖	27
圖 4.5	使用MOS 做為補償器之頻率響應圖, 實線為相位, 虛線為大小	28
圖 4.6	在LO 偏移電壓100mV、回授電容為1nF, 混頻器 RF-端的輸出波形	28
圖 4.7	在LO 偏移電壓100mV、回授電容為1nF, 混頻器輸出波形	29
圖 4.8	在LO 偏移電壓100mV、回授電容為1nF, 混頻器 RF-端的輸出波形	29
圖 4.9	使用BJT 做為補償器之電路	30
圖 4.10	使用BJT 做為補償器之頻率響應圖, 實線為相位, 虛線為大小	31
圖 4.11	在LO 端偏移電壓100mV,GPS 混頻器的 RF-端的輸出波形	31
圖 4.12	在LO 端偏移電壓100mV,GPS 混頻器輸出波形	32
圖 4.13	使用兩組回授系統, 消除偏移電壓混波器的架構	34
圖 4.14	未補償150mV 偏移電壓的輸出端波形	34
圖 4.15	補償LO 端的補償器輸出波形	35
圖 4.16	補償後LO 端的偏移電壓	35
圖 4.17	補償RF 端的補償器輸出波形	36
圖 4.18	補償後RF 端的偏移電壓	36
圖 4.19	補償後混頻器的輸出電壓	37
圖 4.20	補償後RF 端輸入的最高電壓	37
圖 4.21	RF 端輸入最高電壓時, 混頻器的輸出波形	38
圖 4.22	補償後RF 端承受輸入的最低電壓	38
圖 4.23	RF 端承受輸入最低電壓時, 混頻器的輸出波形	39

# 表目錄

表 4.1 輸入訊號RF、LO 的電壓範圍與頻率表 . . . . . 33

