



YCC03-0812SC1

6 位X波段多功能芯片

数据手册

四川益丰电子科技有限公司

Sichuan YiFeng Electronic Science & Technology Co., LTD

产品介绍

YCC03-0812SC1是一款工作于 X 波段的高性能幅相控制多功能芯片,具有3个射频端口。该芯片集成了6 位移相器、6 位衰减器、3级放大器、单刀多掷开关及26位串转并驱动等电路功能。相移范围为 5.625° ~ 354.375° , 衰减范围为0.5 - 31.5dB。其工作频率覆盖8~ 12GHz, 在 10 GHz 频点下具有 6dB增益, 主要用于雷达、通信和仪器仪表等应用。

该芯片采用GaAs E/D pHEMT工艺制造。

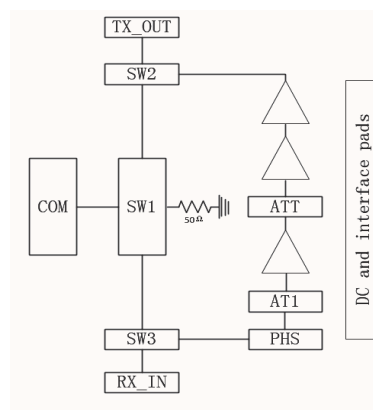
应用领域

- 雷达
- 通信
- 仪表



关键技术指标

- 工作频率: 8 GHz到12 GHz
- 增益Tx/Rx: 6dB
- 相位误差均方根 $\approx 3^{\circ}$
- 幅度误差均方根 ≈ 0.4 dB
- 输出P1dB $T_x \approx +11$ dBm
- 输出P1dB $R_x \approx +11$ dBm
- S11&S22 <-13dB
- 总功耗 ≈ 0.36 W
- 芯片尺寸: 3800 x4700 μ m



YCC03-0812SC1结构框图



YCC03-0812SC1 数据手册

极限值 温度=25℃，除非有其它说明。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
V _{DN}	正源电压		-1	+5	V
V _{SN}	负源电压		-5	+1	V
V _{SS}	数字负源电压		-6	0	V
V _{g1,2,3}	栅极源电压		-2.5	0	V
V _{D1,2,3}	漏极源电压		0	+6	V
D _{IN} 、CLK 和LE	数字数据输入		-1	+7	V
P _{IN}	输入功率			+25	dBm
T _A	工作环境温度		-55	+85	°C
T _j	结温			+150	°C
T _{stg}	储存温度		-55	+150	°C

电参数 温度 =25℃，10 GHz 频点的典型射频性能，除非有其它说明。8 GHz 到 12GHz 频段得出最小值与最大值。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
直流供电						
V _{DN}	正源电压		2.5	3	3.5	V
V _{SN}	负源电压		-2.5	-3	-3.5	V
V _{SS}	数字负源电压			-3		V
V _{G1,2,3}	栅极源电压	开路	-1	-0.8	0	V
V _{D1,2,3}	漏极源电压		2.5	3	3.5	V
10GHz 频点射频性能，除非有其它说明						
BW	带宽		8		12	GHz
G	增益Tx/Rx			6		dB
G _Δ	增益平坦度			0.5		dB
S ₁₁ ,S ₂₂	输入反射系数（所有状态）			-15		dB
ISO	开关隔离度				-35	dB
ATT _{Range}	衰减范围		0.5	31.5		dB
ATT _{error} (RMS)	衰减误差均方根与 64 衰减状态&参考相位状态			0.4		dB
ATT _{variation}	衰减变化与64 相位状态&参考衰减状态			1.2		dB
PH _{Range}	相位范围		5.625	354.375		°
PH _{error} (RMS)	相位误差均方根与64 相位状态&参考衰减状态			3		°
PH _{variation}	相位变化与64 衰减状态&参考相位状态				±5[0-24dB]. ±8 [24-31.5dB]	°
P _{1dB}	输出1dB		11	13		dBm
T _{switch}	开关时间			30		ns
Rate	串行数据率			50	>230	Mbps

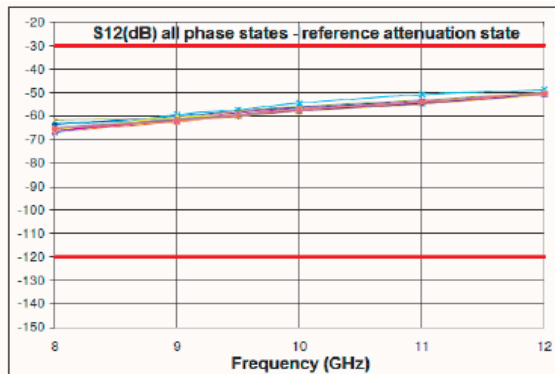
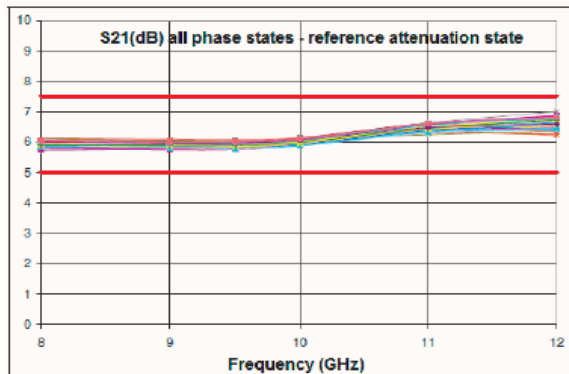
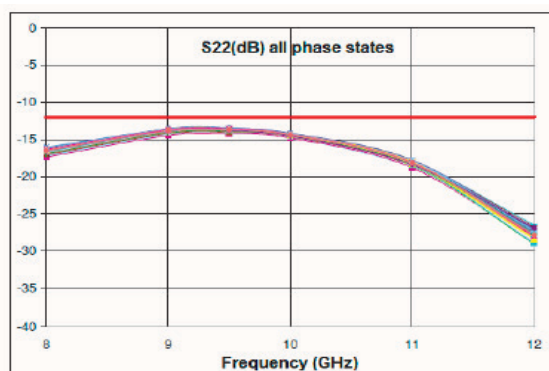
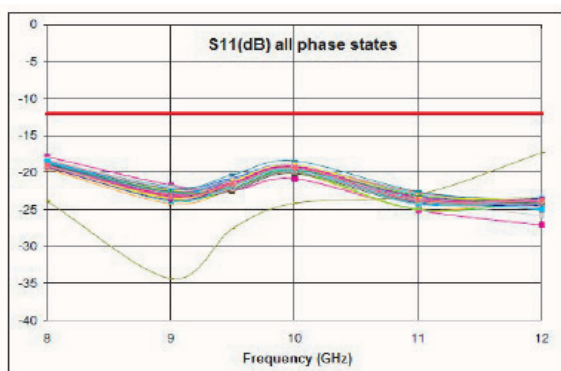


YCC03-0812SC1 数据手册

S 参数曲线

测试条件：输入端，额定源电压，温度=25 °C。

根据0.5nH 输入输出电感计算。



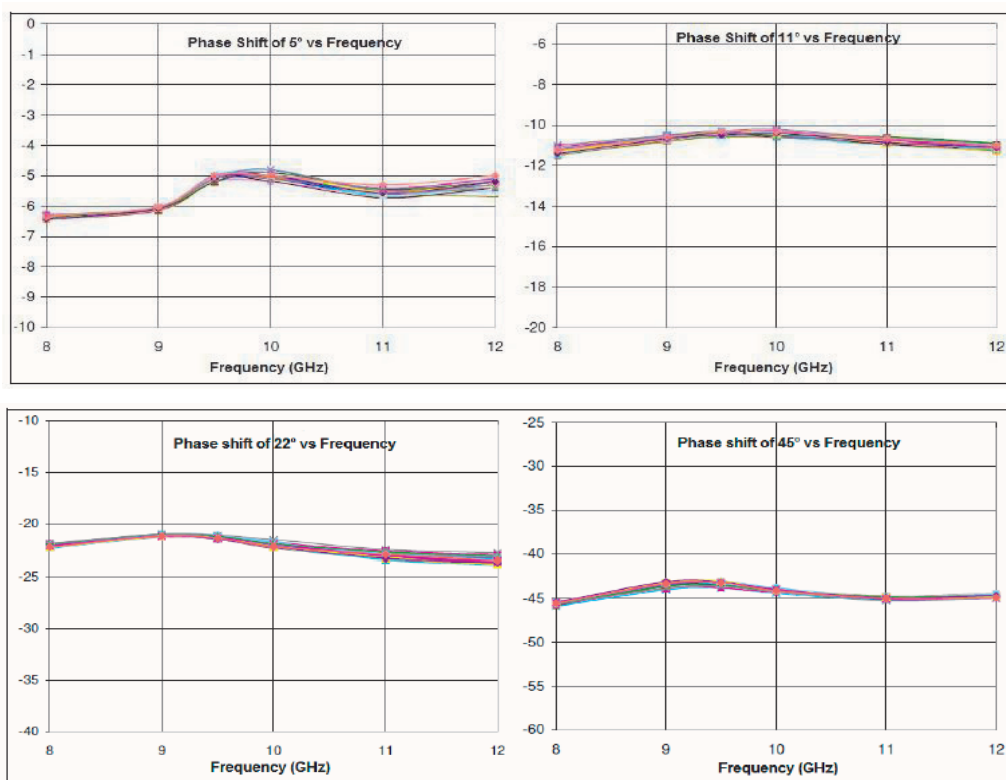


YCC03-0812SC1 数据手册

移相器响应

测试条件：输入端，额定源电压，温度=25 °C。

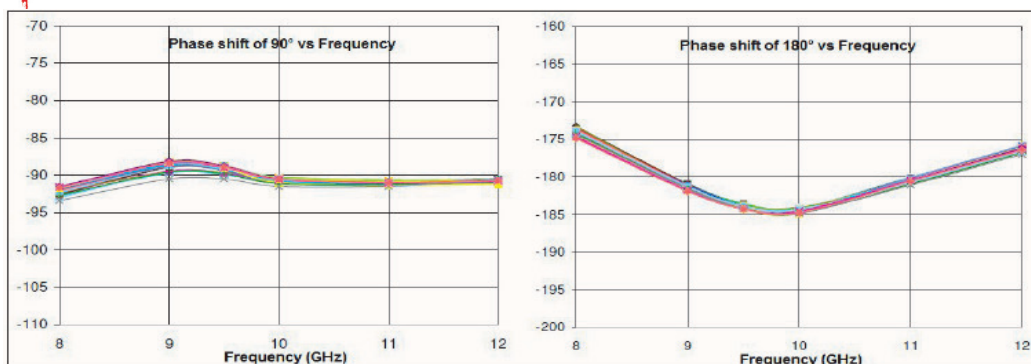
根据0.5nH 输入输出电感计算。





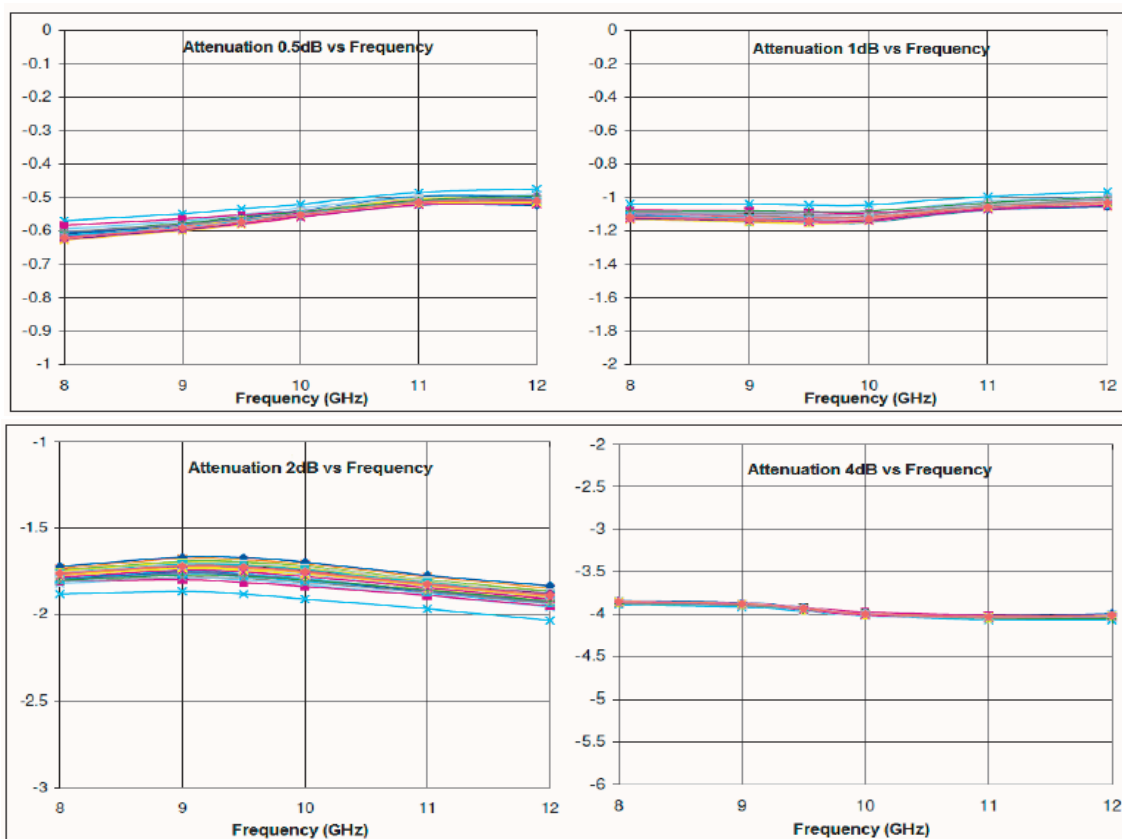
YCC03-0812SC1

数据手册



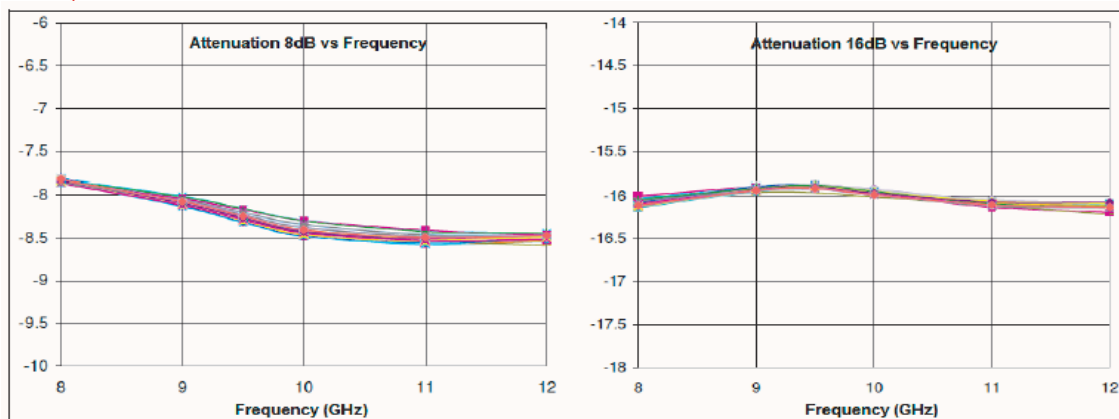
衰减器响应

测试条件：输入端，额定源电压，温度=25 °C，相位参考态在片测试键入 500pH 键合线。





YCC03-0812SC1 数据手册



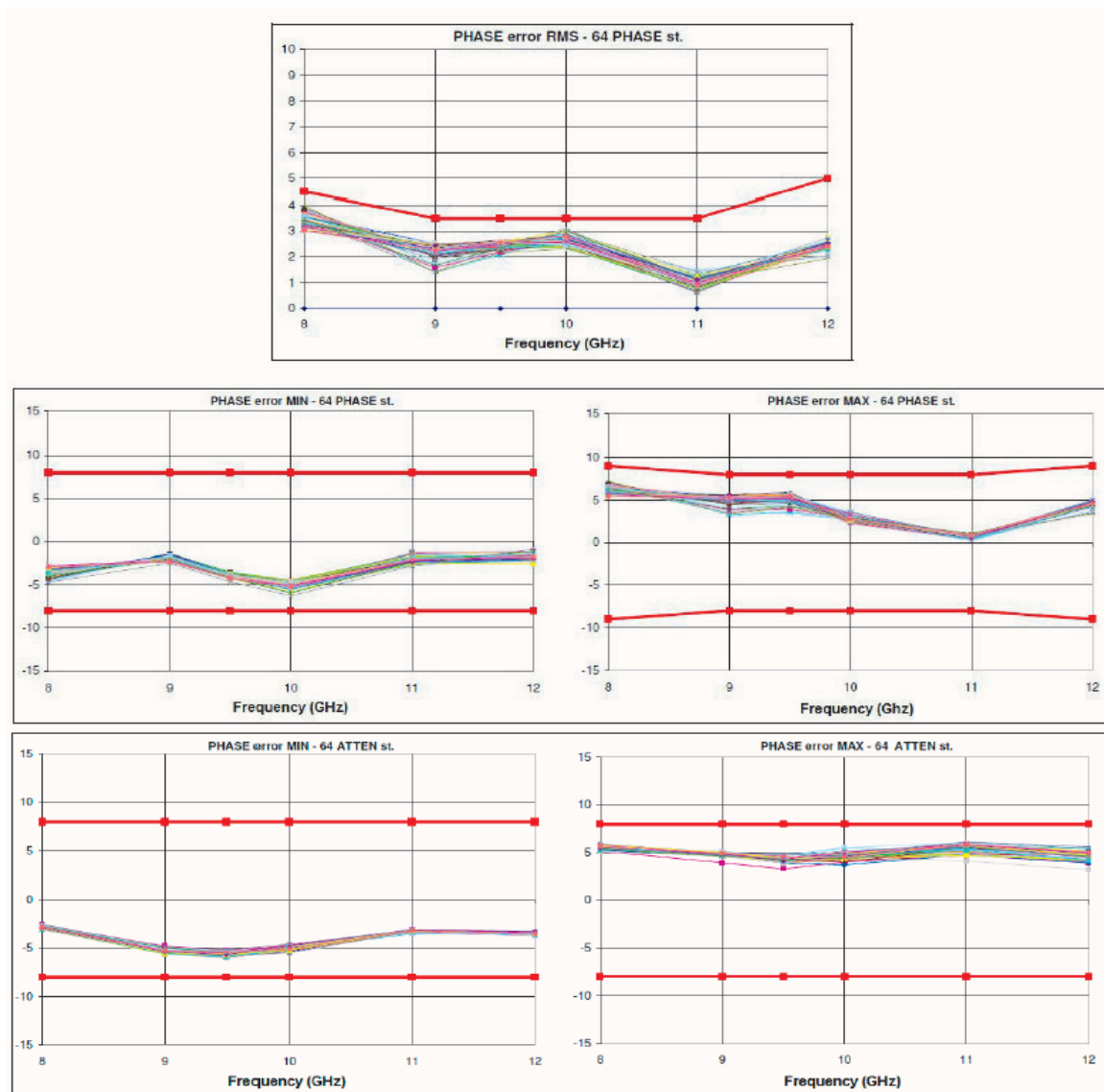


YCC03-0812SC1 数据手册

移相误差

测试条件：输入端，额定源电压，温度=25 °C。

在片测试键入 500pH 键合线。



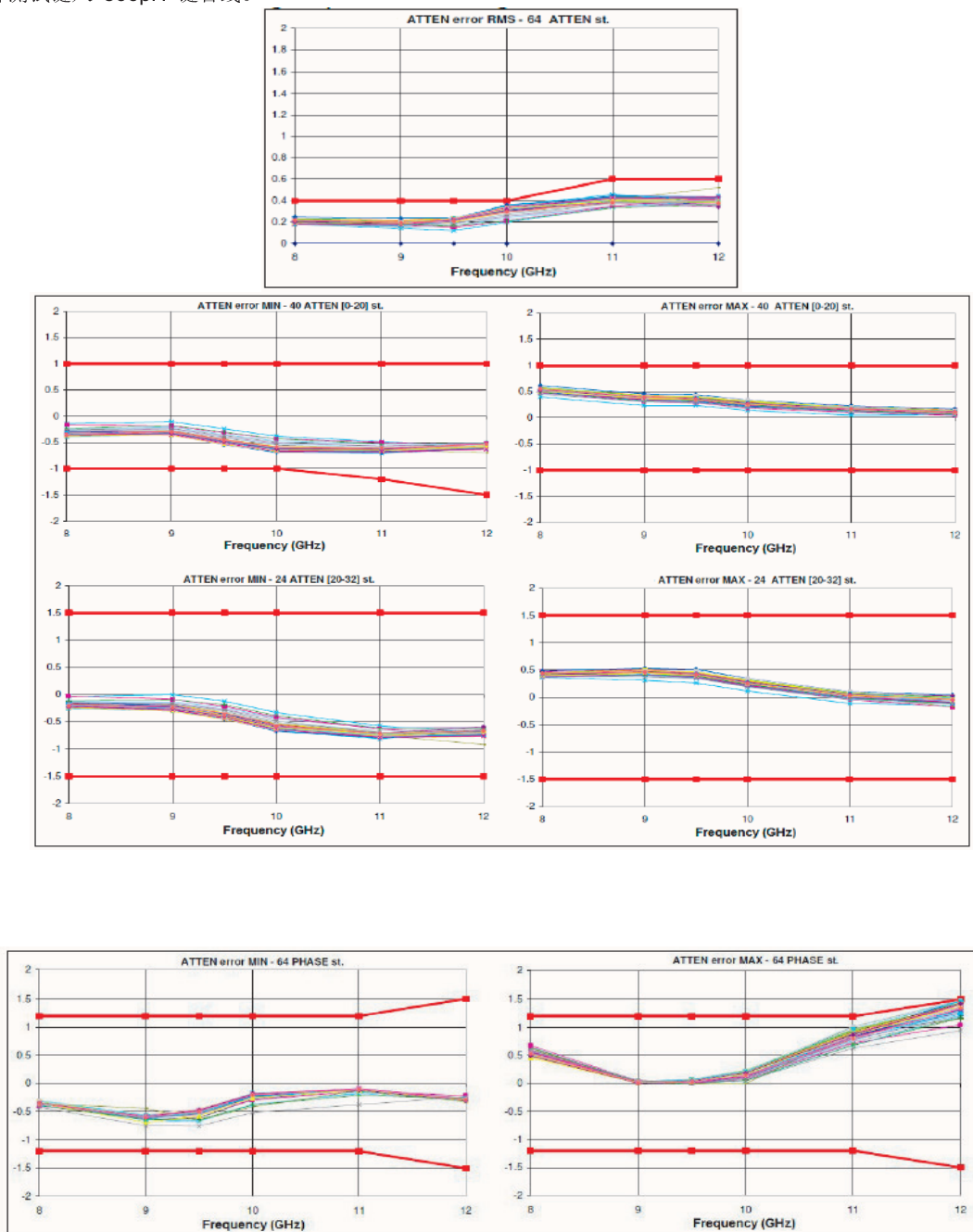


YCC03-0812SC1 数据手册

衰减变化误差

测试条件：输入端，额定源电压，温度=25℃。

在片测试键入 500pH 键合线。





YCC03-0812SC1 数据手册

数据

编号	名称	参考态	值	描述
B0	SD0	高	Rx待机	ST_RX
B1	ST1	高	5,625°	Tx上的位移器
B2	ST2	高	11,25°	
B3	ST3	高	22,5°	
B4	ST4	高	45°	
B5	ST5	高	90°	
B6	ST6	高	180°	
B7	SR1	高	5,625°	Rx 上的位移器
B8	SR2	高	11,25°	
B9	SR3	高	22,5°	
B10	SR4	高	45°	
B11	SR5	高	90°	
B12	SR6	高	180°	
B13	AT1	高	0,5dB	Tx上的衰减器
B14	AT2	高	1dB	
B15	AT3	高	2dB	
B16	AT4	高	4dB	
B17	AT5	高	8dB	
B18	AT6	高	16dB	
B19	AR1	高	0,5dB	Rx上的衰减器
B20	AR2	高	1dB	
B21	AR3	高	2dB	
B22	AR4	高	4dB	
B23	AR5	高	8dB	
B24	AR6	高	16dB	
B25	SD1	高	Tx待机	ST_TX

控制电压（CMOS 标准逻辑）

状态	最小值	最大值
低	0V	1V
高	+2.5V	V _{DN}

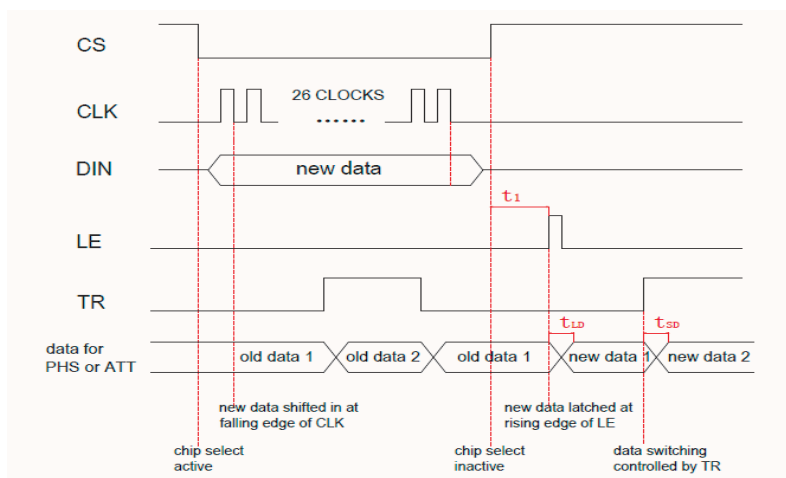
外部附加衰减器功能

为弥补工艺变异，可在移相器和第一个放大器之间嵌入两个可变衰减器。通过在两个附加焊盘（AT1 和 AT2）上应用模拟电压，获得 2x1dB 的增益调节。核心芯片的增益为 6 dB，AT1=-0.9V，AT2=-0.9V。



YCC03-0812SC1 数据手册

时序图



- 串行数据输入由 CLK 的下降沿控制，并被寄存到 26 位移位寄存器中，锁定到 LE 的上升沿和全部数据更新。
- 传送和接收过程中的控制数据保存在两个独立的锁存器里。在 T/R 开关脉冲的控制下，控制数据将在时分多路复用器（TDM）里控制移相器和衰减器。

新数据1: SR1~SR6forPHS; AR1~AR6for ATT (TR="0"; Rx 模式)

新数据2: ST1~ST6for PHS; AT1~AT6for ATT (TR="1"; Tx模式)

延迟时间[t1]由使用者自定义。

[tSD]: Tx/Rx开关时间

[tLD]: [tDU]数据锁存时间

- 串行寄存器清零功能 CLR 活动于低电位。

开关控制

	Tx模式	Rx 模式
低(0V)		T/R
高(3V)	T/R	

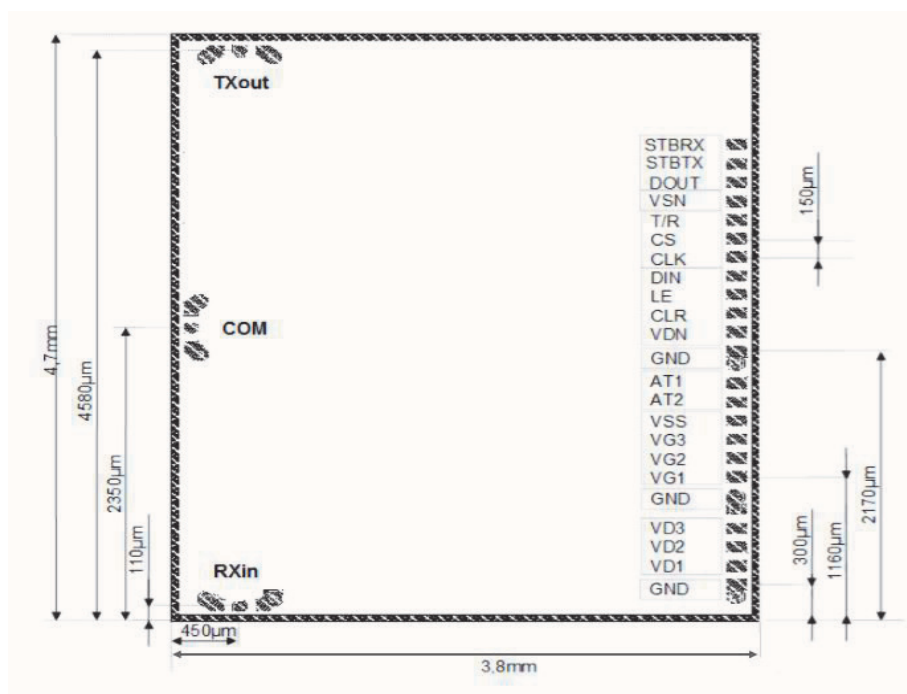


YCC03-0812SC1 数据手册

芯片尺寸

- 芯片尺寸：3800 x 4700 μ m（晶圆切割前）
- 直流焊盘：100 x 140 μ m，间距：150 μ m，顶层金属：Au
- 射频焊盘：90 x 90 μ m，间距：150 μ m，顶层金属：Au
- 芯片厚度：100 μ m

焊盘名称	描述	注释
CLK	时钟	输入(CMOS/TTL)
DIN	串行数据输入	输入(CMOS/TTL)
LE	数据锁存使能	输入(CMOS/TTL)
CS	芯片选择	输入(CMOS/TTL)
T/R	T/R 开关脉冲	输入(CMOS/TTL)
STBRX	RX待机控制	输出(CMOS/TTL)
STBTX	TX待机控制	输出(CMOS/TTL)
Dout	串行数据输出	输出(CMOS/TTL)
AT1/ AT2	调整Att	输入
CLR	串行寄存器清零	输入(CMOS/TTL)





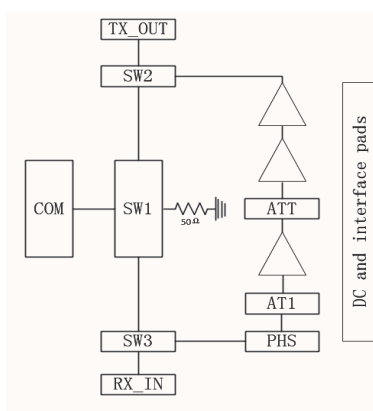
YCC03-0812SC1 数据手册

焊盘位置

符号	坐标		描述
	X	Y	
RXin	450	110	Rx 输入
COM	110	2350	Com 端口
TXout	450	4580	Tx输出
GND	3630	300	地面
VD1	3630	450	漏极电压供电 1
VD2	3630	600	漏极电压供电 2
VD3	3630	750	漏极电压供电 3
GND	3630	900	地面
VG1	3630	1160	栅极电压供电 1
VG2	3630	1310	栅极电压供电 2
VG3	3630	1460	栅极电压供电 3
VSS	3630	1610	栅极电压供电
AT2	3630	1760	附加衰减器外部控制输入 2 (1dB)
AT1	3630	1910	附加衰减器外部控制输入 1 (1dB)
GND	3630	2170	地面
VDN	3630	2320	正电压供电
CLR	3630	2470	寄存器清零功能
LE	3630	2620	数据锁存使能
DIN	3630	2770	串行数据输入
CLK	3630	2920	时钟
CS	3630	3070	芯片选择
T/R	3630	3220	Tx/Rx 开关
VSN	3630	3370	负电压供电
DOUT	3630	3520	串行数据输出
STBTX	3630	3670	待机Tx输出
STBRX	3630	3820	待机Rx 输出

左下角 X=0, Y=0。更多详细信息请参阅尺寸信息。

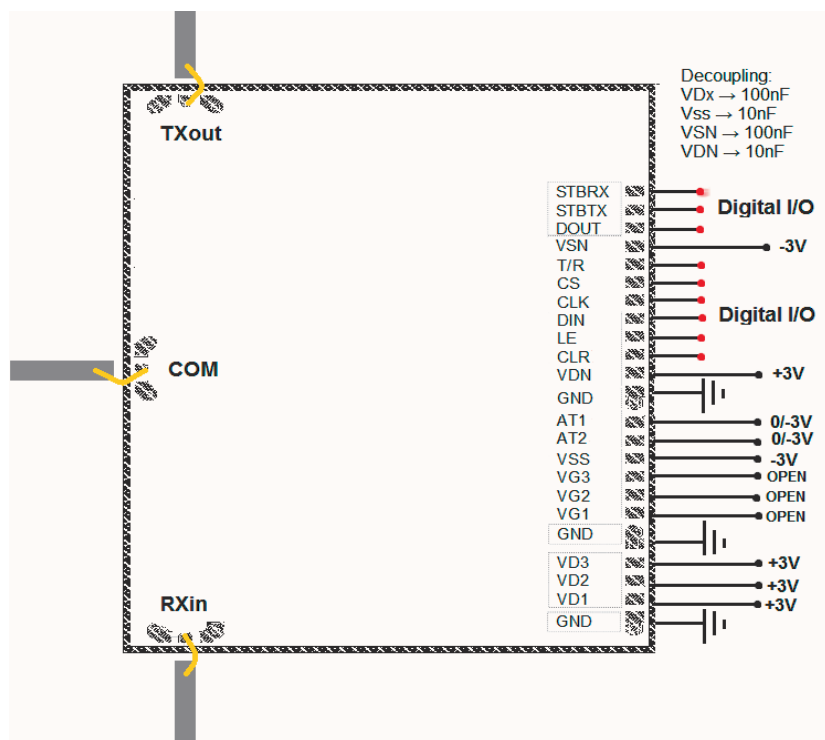
结构框图





YCC03-0812SC1 数据手册

键合和装配信息



VG1, VG2和VG3可用于调整电流，但应保持开路。

射频焊线或带应尽可能保持最短。

射频键合线应为 300um 宽或更窄。

采购信息

编号	封装	版本	描述
YCC03-0812SC1	裸芯片	C1	6 位X 波段 Core Chip



YCC03-0812SC1 数据手册

定义

极限值定义

极限值是根据绝对最大额定值系统(IEC60134) 给出的。压力高于一个或多个极限值，会造成对该产品的永久性损坏。这些是压力额定值，并且以这些额定值或者其它任何高于规定额定值的条件去操作器件将得不到任何保证。长时间的极限值操作可能会影响产品的可靠性。

使用方法

在此描述的产品的使用方法仅起说明作用。在没有进一步测试或修正的情况下，益丰不作任何陈述或保证：这些使用方法将适用于特定用途。

免责声明

生命保障类应用

这些产品并非为生命保障应用、器件或系统而设计的，因此，这些产品的故障可能会导致人身伤害。

若益丰的客户在生命保障类应用中使用或销售这些产品，应自担风险，并同意全部赔偿此类应用给益丰公司造成的任何损失。

修改权限

益丰公司持有对产品做出修改的权利，恕不另行通知，修改包括对电路、标准单元或软件进行设计或性能修改。除非另有说明，益丰公司对这些产品的使用不承担任何责任或义务，不在任何专利、版权、或侵权下转让许可或权利，也不会做出任何陈述或保证：这些产品不受专利、版权或侵权限制。

文件历史记录：版本 2.0，最新更新2021年3月4日 星期四