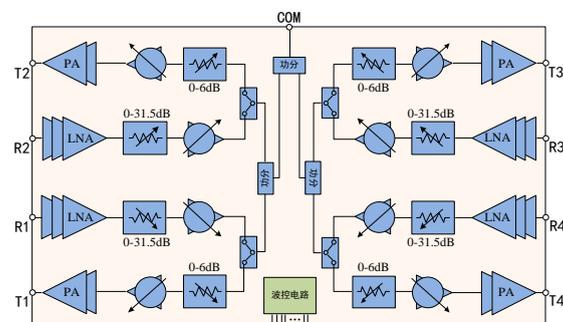


产品介绍

YCC60-1518C1是一款Ku波段高集成度四通道多功能芯片，3.3V电源供电，工作频率范围15GHz~18GHz，芯片内部集成低噪声放大器，功率放大器，开关，6位数控衰减器，6位数控移相器，功分器，波束控制等模块，可提供最大31.5dB的衰减范围，步进0.5dB，以及360°的移相范围，步进5.625°。裸芯片尺寸为5.34mm×6.2mm。

应用领域

- 雷达
- 通信系统
- 仪器仪表



YCC60-1518C1 芯片模块示意图

关键技术指标

- 工作电源电压：3.3V
- 工作频率范围：15GHz~18GHz
- 6位衰减控制位，步进0.5dB
- 6位移相控制位，步进5.625°
- 接收增益：16dB@17GHz
(射频端口到COM端口)
- 发射线性增益：17dB@17GHz
(COM端口到射频端口)
- 端口驻波比VSWR：<1.8
- 接收噪声系数NF：2.1dB
- 接收输入P-1dB：-26dBm
- 发射输出Psat：25dBm
(COM口输入功率>12dBm)
- 饱和发射时发射效率：20%
- RMS相移误差：<3°
- 移相时幅度一致性：<±1dB
- 衰减精度：<0.2dB+3% A_i
- 衰减附加相移：<±8°
- 收发切换时间：<100ns
- 四通道工作电流：400mA/2000mA/135mA
@接收/17GHz连续波饱和发射/负载态
- 裸片尺寸：5340um×6200um
- 工艺：SiGe BiCMOS

电气特性
基本电性能

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
频率范围		15		18	GHz
接收线性增益	Rn 端口到 COM 端口		16		dB
发射线性增益	COM 端口到 Tn 端口		17		dB
带内增益平坦度	15.7~17.7GHz			2	dB
端口驻波比				1.8	—
接收噪声系数	不衰减		2.1		dB
接收输入 P-1dB			-26		dBm
发射输出 P-1dB			24		dBm
发射输出 Psat			25		dBm
发射效率	连续波饱和发射		20		%
RMS 相移误差				3	Deg
移相幅度一致性		-1		1	dB
RMS 衰减误差				0.5	dB
衰减附加相移		-8		8	Deg
收发切换时间				100	ns
四通道接收电流			400		mA
四通道发射电流	静态		760		mA
四通道发射电流	连续波饱和发射, 17GHz		2000		mA
四通道负载态电流			135		mA

数字端口电参数

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位
输入高电平电压	VIH	VCC = 2.7 V to 3.6 V,	1.7	—	V
输入低电平电压	VIL	VCC = 2.7 V to 3.6 V,	—	0.8	V
输入高电平电流	IIH	VCC = 2.7 V to 3.6 V,	-500	500	uA
输入低电平电流	IIL	VCC = 2.7 V to 3.6 V,	-500	500	uA
输出高电平电压	VOH	VCC = 2.7 V to 3.6 V, IOH = -100 uA	VCC-0.2	VCC	V
输出高电平电压	VOH	VCC = 2.7 V IOH = -4mA	2.4	VCC	V
输出低电平电压	VOL	VCC = 2.7 V to 3.6 V, IOL= 100 uA	0	0.2	V
输出低电平电压	VOL	VCC = 2.7 V, IOL= 4mA	0	0.4	V

极限参数

最大电源电压	3.6V
最大射频输入功率	20dBm
存储温度	-65~150℃
使用温度	-55~125℃

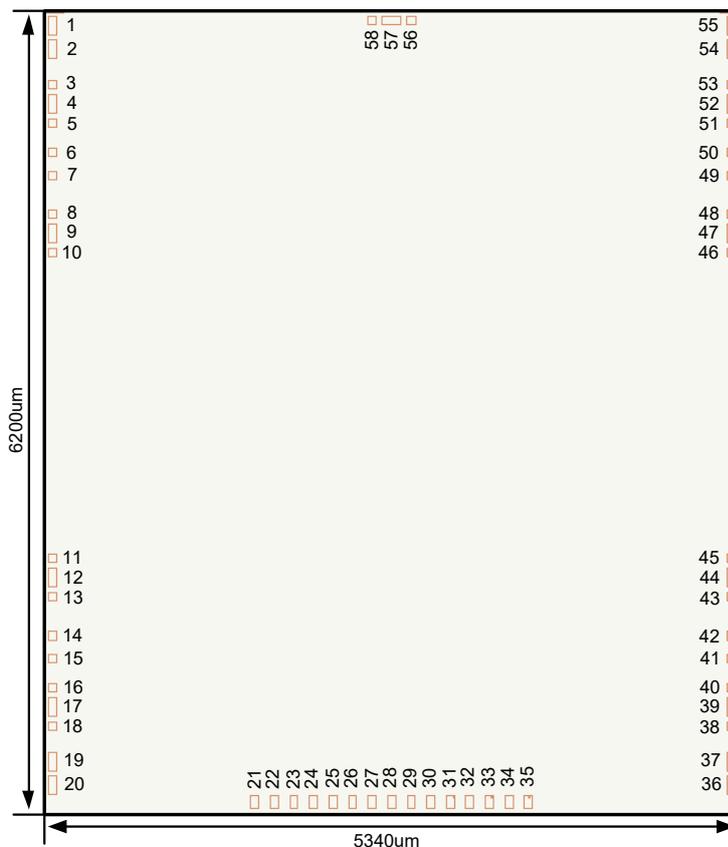
注意：对以上所列的最大极限值，如果器件工作在超过此极限值的环境中，很可能对器件造成永久性破坏。

在实际运用中，最好不要使器件工作在此极限值或超过此极限值的环境中。

ESD保护

YCC60-1518C1防静电等级(人体模式HBM)至少为Class 0: $\geq 250V$ 。当拿取时，要采取合适的ESD保护措施，以免造成性能下降或功能失效。

管脚配置



芯片焊盘布局图

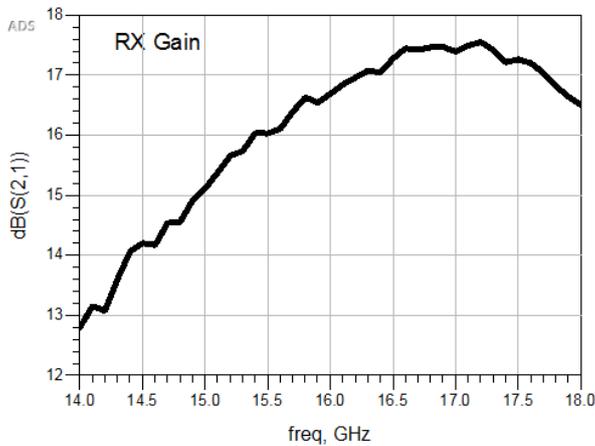
焊盘功能信息表

序号	焊盘名称	X 坐标 (um)	Y 坐标 (um)	焊盘大小 (um*um)	备注
1	VDD33	65.82	6094.7	64*144	通道二 3.3V 电源端
2	VDD33	65.82	5914.7	64*144	通道二 3.3V 电源端
3	GND	65.82	5640.87	64*64	地
4	T2	65.82	5490.87	64*144	通道二发射输出
5	GND	65.82	5340.87	64*64	地
6	VDD33	65.82	5116.42	64*64	可悬空
7	L2_ENTX	65.82	4940.87	64*64	通道二收发开关控制输出, 发射时输出 3.3V, 接收时输出 0V
8	GND	65.82	4640.87	64*64	地
9	R2	65.82	4490.87	64*144	通道二接收输入
10	GND	65.82	4340.87	64*64	地
11	GND	65.82	1984.53	64*64	地
12	R1	65.82	1834.53	64*144	通道一接收输入
13	GND	65.82	1684.53	64*64	地
14	L1_ENTX	65.82	1384.53	64*64	通道一收发开关控制输出, 发射时输出 3.3V, 接收时输出 0V
15	VDD33	65.82	1208.98	64*64	可悬空
16	GND	65.82	984.53	64*64	地
17	T1	65.82	834.53	64*144	通道一发射输出
18	GND	65.82	684.53	64*64	地
19	VDD33	65.82	410.7	64*144	通道二 3.3V 电源端
20	VDD33	65.82	230.7	64*144	通道二 3.3V 电源端
21	VDD33	1620.1	100.73	62*95	波控电路 3.3V 电源端
22	DIN	1770.1	100.73	62*95	串行数据输入
23	DOUT	1920.1	100.73	62*95	串行数据输出
24	OE	2070.1	100.73	62*95	输出使能
25	CLK	2220.1	100.73	62*95	时钟
26	DEN	2370.1	100.73	62*95	二级锁存信号
27	VSS	2520.1	100.73	62*95	波控电路地
28	VDD12	2670.1	100.73	62*95	波控电路内部 1.2V LDO 输出端, 建议外接 1uF 电容提高波控电路抗干扰能力
29	FIN	2820.1	100.73	62*95	功能寄存器输入
30	FEN	2970.1	100.73	62*95	功能寄存器使能
31	SET	3120.1	100.73	62*95	三级寄存器锁存
32	TR1	3270.1	100.73	62*95	接收开关控制
33	TR2	3420.1	100.73	62*95	脉冲发射开关控制
34	EN	3570.1	100.73	62*95	波控使能控制
35	VDD33	3720.1	100.73	62*95	波控电路 3.3V 电源端
36	VDD33	5274.18	230.7	64*144	通道四 3.3V 电源端

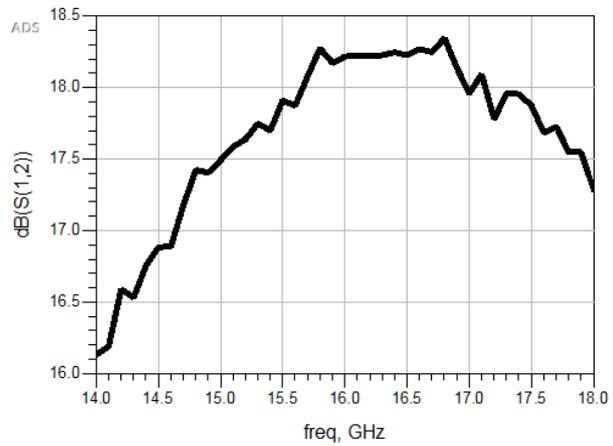
37	VDD33	5274.18	410.7	64*144	通道四 3.3V 电源端
38	GND	5274.18	684.53	64*64	地
39	T4	5274.18	834.53	64*144	通道四发射输出
40	GND	5274.18	984.53	64*64	地
41	VDD33	5274.18	1208.98	64*64	可悬空
42	L4_ENTX	5274.18	1384.53	64*64	通道四收发开关控制输出, 发射时输出 3.3V, 接收时输出 0V
43	GND	5274.18	1684.53	64*64	地
44	R4	5274.18	1834.53	64*144	通道四接收输入
45	GND	5274.18	1984.53	64*64	地
46	GND	5274.18	4340.87	64*64	地
47	R3	5274.18	4490.87	64*144	通道三接收输入
48	GND	5274.18	4640.87	64*64	地
49	L3_ENTX	5274.18	4940.87	64*64	通道三收发开关控制输出, 发射时输出 3.3V, 接收时输出 0V
50	VDD33	5274.18	5116.42	64*64	可悬空
51	GND	5274.18	5340.87	64*64	地
52	T3	5274.18	5490.87	64*144	通道三发射输出
53	GND	5274.18	5640.87	64*64	地
54	VDD33	5274.18	5914.7	64*144	通道三 3.3V 电源端
55	VDD33	5274.18	6094.7	64*144	通道三 3.3V 电源端
56	GND	2820	6133.94	64*64	地
57	COM	2670	6133.94	144*64	公共端口
58	GND	2520	6133.94	64*64	地

典型测试曲线（如无特殊说明，测试条件为电源电压 3.3V，常温环境）

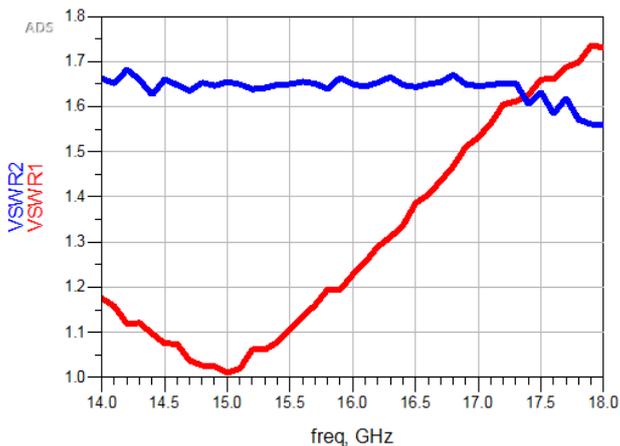
接收增益（Rn 到 COM，其他通道负载态）



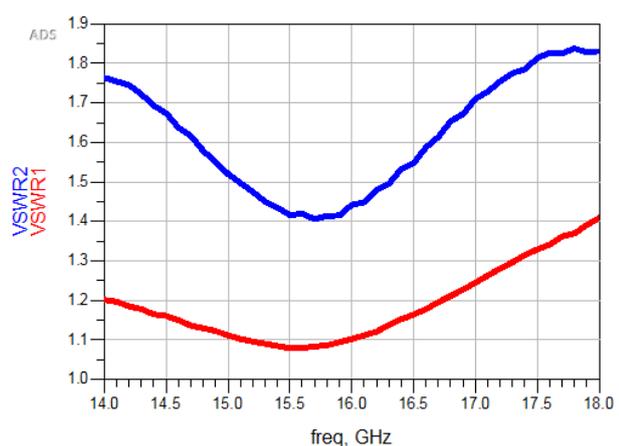
发射增益（COM 到 Tn，其他通道负载态）



接收模式端口驻波比（COM为1端口）



发射模式端口驻波比（COM为1端口）



数字波控功能

状态控制输出说明

收发状态控制，每个通道采用相同的逻辑控制输入，由各个通道的收发状态控制位分别输出相应通道的状态。

状态控制说明

输入					对应通道状态
EN	TR1	TR2	MCT	MCR	
0	0	0	x	0	接收态
0	1	1	0	x	发射态
其它组合					负载态

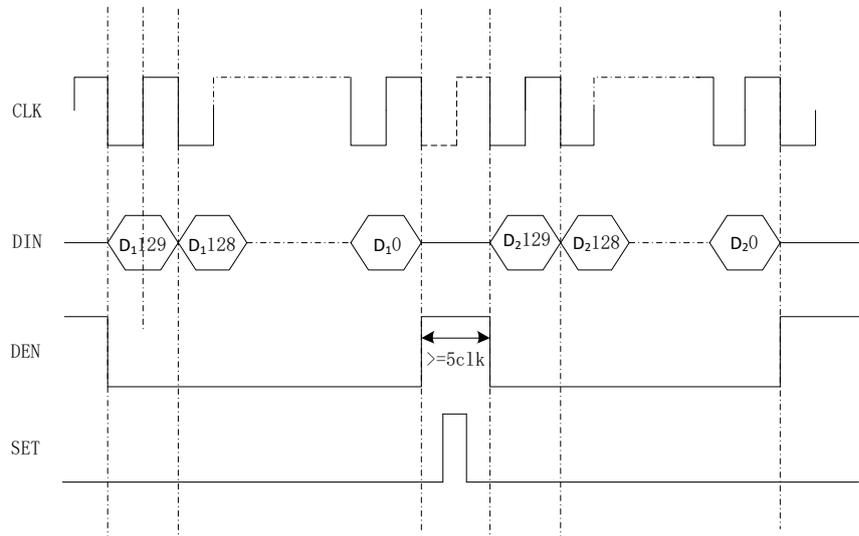
注 1:在配置发射态时，先要通过 FIN 输入 12'h3e0，配置功能寄存器。

注 2:上电后，MCT=MCR 的默认值为 1，芯片默认处于负载态。在进行收发状态切换时需要 MCT、MCR 进行相应的配置。

波控时序图

推荐芯片工作在 1MHz~20MHz

数据输入时序

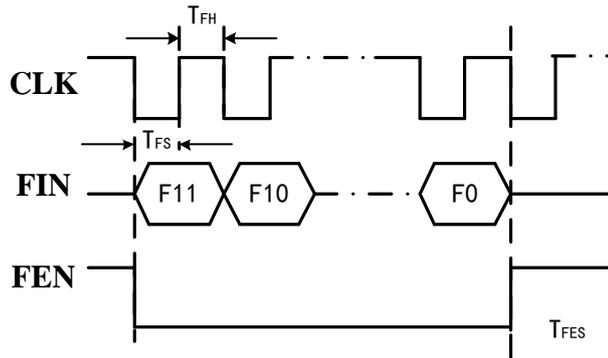


DEN 为低时, CLK 上升沿, 数据从 DIN 端口写入。130 位数据定义如下: 其中 AT、AR 分别为发射、接收衰减值, PT、PR 分别为发射、接收移相值;SET 上升沿更新数据。

波控 130 位数据定义

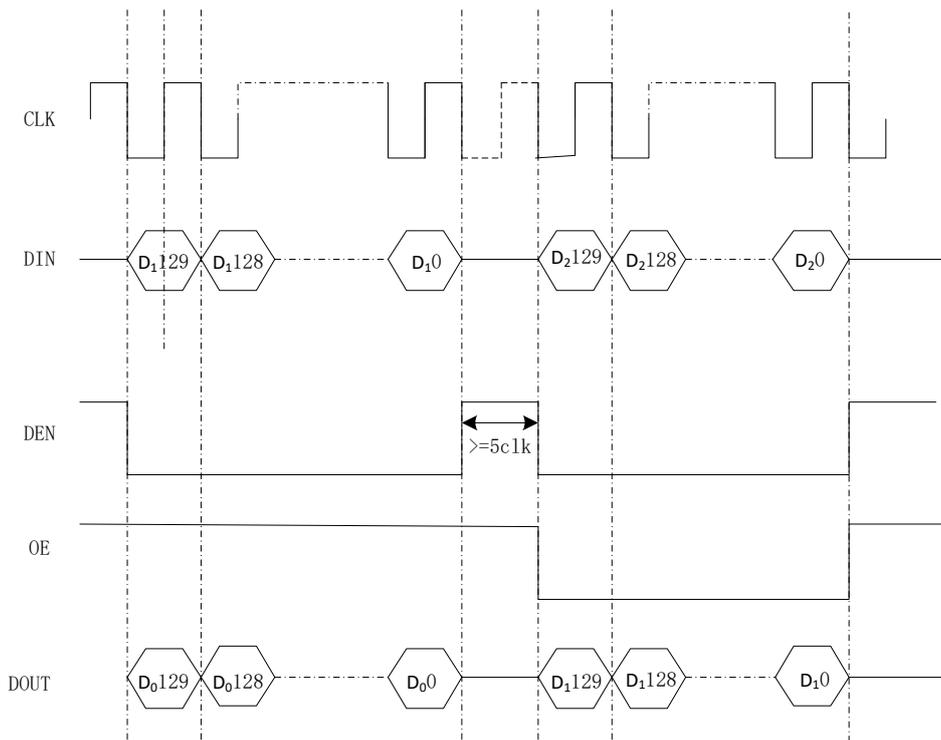
第一通道					
D[25:20]	D19	D18	D[17:12]	D[11:6]	D[5:0]
AT1[5:0]	MCT1	MCR1	AR1[5:0]	PT1[5:0]	PR1[5:0]
第二通道					
D[51:46]	D45	D44	D[43:38]	D[37:32]	D[31:26]
AT2[5:0]	MCT2	MCR2	AR2[5:0]	PT2[5:0]	PR2[5:0]
第三通道					
D[77:72]	D71	D70	D[69:64]	D[63:58]	D[57:52]
AT3[5:0]	MCT3	MCR3	AR3[5:0]	PT3[5:0]	PR3[5:0]
第四通道					
D[103:98]	D97	D96	D[95:90]	D[89:84]	D[83:78]
AT4[5:0]	MCT4	MCR4	AR4[5:0]	PT4[5:0]	PR4[5:0]
第五通道 (备用)					
D[129:124]	D123	D122	D[121:116]	D[115:110]	D[109:104]
AT5[5:0]	MCT5	MCR5	AR5[5:0]	PT5[5:0]	PR5[5:0]

功能寄存器输入时序



FEN 为低时，CLK 上升沿时，数据从 FIN 端口输入。

串行输出时序



连续输入时，将 OE 拉低，DOUT 将依次输出上一次输入的 130bit 数据，可用于芯片级联场景。

典型应用和装配示意图

下图为 YCC60-1518C1 芯片的应用电路和装配示意图。芯片的公共端口和射频输入输出端口需要 50 欧姆传输线连接，不需要片外隔直电容。

本芯片的电源电压为 3.3V，应用时靠近芯片 VDD33 管脚处放置 0.1uF 贴片电容到地，此外，本四通道芯片需要至少 100uF 的钽电容滤波，用来降低脉冲切换时芯片端电源电压的波动。DIN、DOUT、OE、CLK、DEN、FIN、FEN、SET、TR1、TR2、EN 为波控输入和输出端口，芯片工作时，需先给电源端口 VDD33 上电，再给波控 I/O 口控制信号。

数据输入输出时序图

