



HXY-UDCB818-3T8RPZ-1G

宽带多通道上下变频 SIP 模块(3 发 8 收), 0.8~18GHz

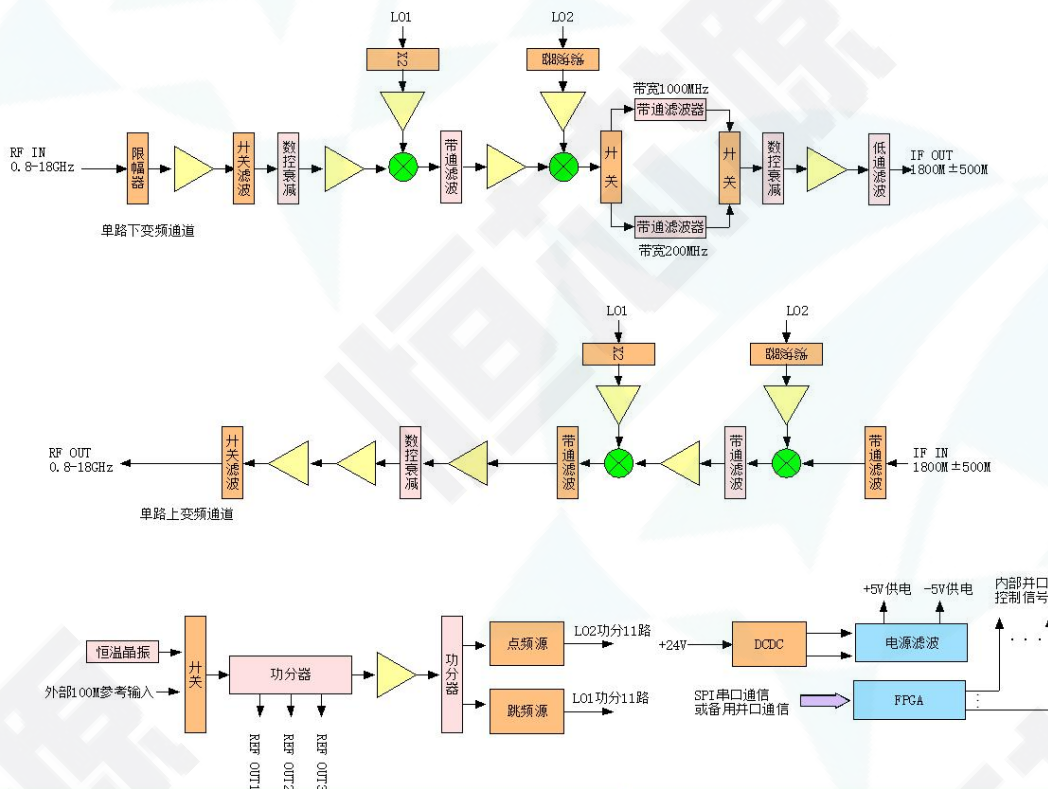
产品特点

- 通用化模块组合设计
- 内部/外部参考时钟可切换
- 频率可重构

产品简介

HXY-UDCB818PZ-1G 是一款超宽带多通道上下变频模块，包含独立的 3 个发射通道和 8 个接收通道。工作频率范围覆盖 0.8GHz~18GHz，全频段发射输出功率典型值 0dBm，接收增益典型值 40dB，工作电压 $VCC=+24V$ 。全频段发射杂散抑制大于 50dBc（输出 0dBm 条件下），接收杂散抑制大于 50dBc（输出 0dBm 条件下）。该产品主要应用于通信发射机/接收机的宽带上/下变频，实现信号的滤波、频率变换、幅度调节等功能。

原理框图



电性能参数（若无特殊说明， $VCC=+24V$ ， $T_A=-40^{\circ}C\sim+70^{\circ}C$ ，50 Ω ）

参数	代号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
最大瞬时带宽	IBW_{Tout}	—	—	1	GHz	
IF 输入频率	f_{IF}	1.3	—	2.3	GHz	
IF 输入功率	p_{IF}	-8	—	-2	dBm	
射频输出频率	f_{Tout}	0.8	—	18	GHz	
射频输出线性功率	P_{Tout}	6	—	—	dBm	$P_{IFin}=-5dBm$
射频衰减	$A1_T$	0	—	31	dB	步进 1dB
输出杂散抑制	R_{spur_T}	40	—	—	dB	输出 P-1 测试
上变频部分	射频输出谐波抑制	40	—	—	dBc	3~18GHz; 输出 P-1 测试
		25	—	—		2~3GHz; 输出 P-1 测试
		10	—	—		0.8~2GHz;



HXY-UDCB818-3T8RPZ-1G

宽带多通道上下变频 SIP 模块(3 发 8 收), 0.8~18GHz

参数	代号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输出 P-1 测试						
输入射频频率	f_{RFIn}	0.8	—	18	GHz	
瞬时带宽	BW_{IFout}	—	0.2/1	—	GHz	两种带宽切换
中频输出中心频率	f_{IFout}	1.3	—	2.3	GHz	
抗烧毁功率	P_{CW}	4	—	—	W	连续波输入, 5 分钟
下变频部分	接收增益	G	37	—	43	dB
	带内平坦度	ΔG_{PR}	-2	—	2	dB
	中频输出 P-1	$P-1_{IFout}$	13	—	—	dBm
	中频衰减	A_{IF}	0	—	31	dB
	射频衰减	A_R	0	—	31	dB
	噪声系数	NF	—	—	10	dB
	中频输出带内杂散抑制	$R_{spur\ IFout}$	55	—	—	dBc
	输出频率	$f_{CLK-INT}$	—	100	—	MHz
参考信号输出 ^a	输出功率范围	$P_{CLK-INT}$	4	—	8	dBm
	输出杂散抑制	$R_{spur\ CLK-INT}$	70	—	—	dBc
	输出谐波抑制	$HR_{CLK-INT}$	30	—	—	dBc
	输出相位噪声	$PN_{CLK-INT}$	—	-120	—	@100Hz
			—	-150	—	@1kHz
			—	-160	—	@10kHz
			—	-165	—	@100kHz
	公共	端口驻波	VSWR	—	2.2	—
指标	+24V 工作电流	I_{+24V}	—	—	2.2	A

^a: 仅限使用内部参考时

最大极限值

参数	极限	备注
最大输入电压	+32V	最大值
外部参考输入最大功率	+10dBm	最大值
中频输入功率	+10dBm	最大值

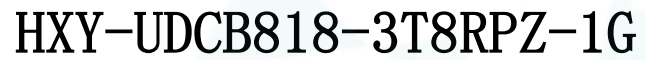
环境特性 (设计保证)

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作温度	-40	—	+70	°C	
贮存温度	-50	—	+85	°C	

机械参数

参数	数值	单位	备注
外形尺寸	209×130×45	mm	公差±0.1
重量	—	kg	最大值

外形尺寸图 (单位: 英寸[毫米])



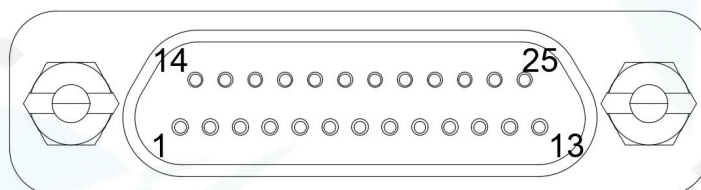
射频接口定义

标识号	说明	连接器类型	备注
RF1-IN~RF8-IN	射频输入	SMP (M) -J	
RF9-OUT~RF11-OUT	射频输出	SMP (M) -J	
IF1-OUT~IF8-OUT	中频输出	SMA-K (4 孔法兰)	
IF9-IN~IF11-IN	中频输入	SMA-K (4 孔法兰)	
REF-IN	外部参考输入	SMA-K (2 孔法兰)	
REF-OUT1~REF-OUT3	参考输出	SMA-K (2 孔法兰)	

电源控制接口引脚定义 (J30J-25ZKP)

引脚序号	标识号	说明
1-5	+24V	组件供电
6-10	GND	电源地
11	SPI_CLK	串口时钟
12	SPI_LE	串口使能
13	SPI_MOSI	控制数据
14	SPI_MOSO	回传数据
15	GND	控制地
16-19	NC	空脚
20	TDI	
21	TDO	
22	TMS	FPGA 烧写口
23	TCK	
24	+3.3V	
25	GND	

J30J-25ZKP 矩形连接器



SPI 通信协议

1) 通信说明

该通信接口为同步串行接口，需要通信主机提供同步时钟信号，通信主机为外控计算机，接收从机为宽带上下变频组件。

当/CS 有效(低电平有效)时，接收从机在 SCK 上升沿对输入数据 SDI 进行采样，直至/CS 无效(高电平无效)为止，接收从机按照预定数据定义进行解析，当



HXY-UDCB818-3T8RPZ-1G

宽带多通道上下变频 SIP 模块(3 发 8 收), 0.8~18GHz

解析数据合法时, 即按照数据定义进行相应控制操作; 当解析数据非法时, 接收从机自动丢弃该组数据, 不进行任何操作。

2) 工作时序 (上升沿有效)

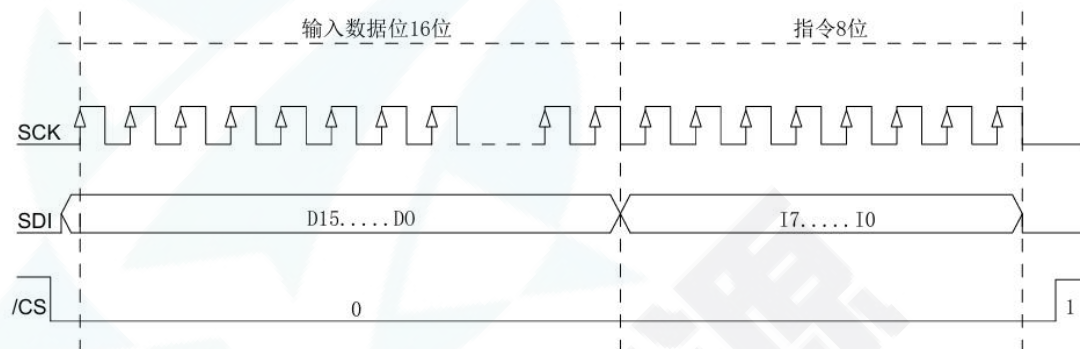


图 1 通信时序

输入数据采样发生在串行输入时钟上升沿处, 即要求在时钟上升沿到来之前数据已准备就绪。

输入高电平为+3.3V, 高电平最低有效值为+2.7V。

输入低电平为 0V, 低电平最高有效值为+0.6V。

输出低电平为 0V, 输出高电平为+3.3V。

输入串行时钟最大频率 5MHz, 可靠传输距离不大于 2 米。

3) SPI 数据格式及说明

通信协议由指令码和输入数据码两个部分组成, 指令码定义见下表:

指令码								指令定义
I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0	
0	0	0	0	0	0	0	0	调谐频率控制码
0	0	0	0	0	0	0	1	下变频通道 1 衰减
0	0	0	0	0	0	1	0	下变频通道 2 衰减
0	0	0	0	0	0	1	1	下变频通道 3 衰减
0	0	0	0	0	1	0	0	下变频通道 4 衰减
0	0	0	0	0	1	0	1	下变频通道 5 衰减
0	0	0	0	0	1	1	0	下变频通道 6 衰减
0	0	0	0	0	1	1	1	下变频通道 7 衰减
0	0	0	0	1	0	0	0	下变频通道 8 衰减
0	0	0	0	1	0	0	1	上变频通道 1 衰减
0	0	0	0	1	0	1	0	上变频通道 2 衰减



HXY-UDCB818-3T8RPZ-1G

宽带多通道上下变频 SIP 模块(3 发 8 收), 0.8~18GHz

指令码								指令定义
I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0	
0	0	0	0	1	0	1	1	上变频通道 3 衰减
0	0	0	0	1	1	0	0	公共开关滤波器组
0	0	0	0	1	1	0	1	内外参考切换
0	0	0	0	1	1	1	0	下变频中频带宽切换

数据码定义:

a) 调谐频率控制指令

调谐频率控制数据	指令码
D15~D0	0000_0000

调谐频率有效范围为 0.4~18G, 频率步进为 100MHz, 即频率控制数据(D15~D0)有效范围为 0.4×1000 到 18×1000 , 例如 15000MHz 的调谐频率码为 0x3A98。

b) 下变频衰减控制指令

下变频射频衰减控制数据	下变频中频衰减控制数据	指令码
		0000_0001, 通道 1
		0000_0010, 通道 2
		0000_0011, 通道 3
		0000_0100, 通道 4
D15~D8	D7~D0	0000_0101, 通道 5
		0000_0110, 通道 6
		0000_0111, 通道 7
		0000_1000, 通道 8

下变频中频和射频衰减有效范围均为 0dB~31dB, 步进 1dB, 衰减值就是控制数据位的二进制码值, 8 个通道独立控制。下变频射频衰减控制对应关系如下表所示:



HXY-UDCB818-3T8RPZ-1G

宽带多通道上下变频 SIP 模块(3 发 8 收), 0.8~18GHz

D12~D8 数据 (D15~D13 补 0)		下变频射频衰减控制				
		16dB	8dB	4dB	2dB	1dB
不衰减	00000	0	0	0	0	0
1dB	00001	0	0	0	0	1
2dB	00010	0	0	0	1	0
4dB	00100	0	0	1	0	0
8dB	01000	0	1	0	0	0
16dB	10000	1	0	0	0	0
31dB	11111	1	1	1	1	1

下变频中频衰减控制对应关系如下表所示:

D4~D0 数据 (D7~D5 补 0)		下变频中频衰减控制				
		16dB	8dB	4dB	2dB	1dB
不衰减	00000	0	0	0	0	0
1dB	00001	0	0	0	0	1
2dB	00010	0	0	0	1	0
4dB	00100	0	0	1	0	0
8dB	01000	0	1	0	0	0
16dB	10000	1	0	0	0	0
31dB	11111	1	1	1	1	1

c) 上变频射频衰减控制指令

上变频射频衰减控制数据	指令码
	0000_1001, 通道 1
D15~D0	0000_1010, 通道 2
	0000_1011, 通道 3

上变频射频衰减有效范围为 0dB~31dB, 步进 1dB, 衰减值就是控制数据位的二进制码值。上变频射频衰减控制对应关系如下表所示:

D4~D0 数据 (D15~D5 补 0)		上变频射频衰减控制				
		16dB	8dB	4dB	2dB	1dB
不衰减	00000	0	0	0	0	0
1dB	00001	0	0	0	0	1
2dB	00010	0	0	0	1	0
4dB	00100	0	0	1	0	0
8dB	01000	0	1	0	0	0
16dB	10000	1	0	0	0	0
31dB	11111	1	1	1	1	1



HXY-UDCB818-3T8RPZ-1G

宽带多通道上下变频 SIP 模块(3 发 8 收), 0.8~18GHz

d) 公共开关滤波器组控制指令

公共开关滤波器组控制数据	指令码
D15~D0	0000_1100

下变频开关滤波器组切换真值表如下表所示。

开关滤波器组控制数据 (D15~D6 补 0)						通带 GHz
D0	D1	D2	D3	D4	D5	
1	0	0	0	1	0	0.4-3
0	0	1	1	0	0	2-3.5
0	0	1	0	0	1	2.5-4.3
1	0	0	0	0	1	3.3-5.5
1	0	0	1	0	0	4.5-7.5
0	0	1	0	1	0	6.5-11
0	1	0	0	0	0	10-18

上变频开关滤波器组切换真值表如下表所示。

控制输入						通带 GHz
D0	D1	D2	D3	D4	D5	
0	X	X	X	X	X	0.4-0.8
1	X	X	0	0	1	0.8-1.4
1	X	X	1	1	1	1.2-2.2
1	X	X	1	1	0	1.8-3.3
1	X	X	0	0	0	2.5-4.0
1	X	X	1	0	1	3.2-6.5
1	X	X	0	1	0	4.5-9
1	X	X	0	1	1	7-12
1	X	X	1	0	0	10-18

e) 内外参考切换指令

内外参切换数据	指令码
D15~D0	1000_0000

数据 0 为内参考, 1 为外参考。

D15~D0 数据	备注
-----------	----



HXY-UDCB818-3T8RPZ-1G

宽带多通道上下变频 SIP 模块(3 发 8 收), 0.8~18GHz

D15~D0 数据	备注
0x0000	内部参考
0x0001	外部参考

f) 下变频中频带宽切换指令

下变频中频带宽切换控制数据	指令码
D15~D0	0000_1110

下变频中频带宽切换对应关系如下表所示:

D15~D0	指令码
0X00	宽带 (1G)
0X01	窄带 (200M)

注意事项:

- 1) 模块对静电敏感, 存储和使用中注意防静电, 仪器、设备等应良好接地;
- 2) 模块非气密封装, 对湿度较为敏感, 请在干燥、氮气环境储存;
- 3) 如有问题请与供应商联系。