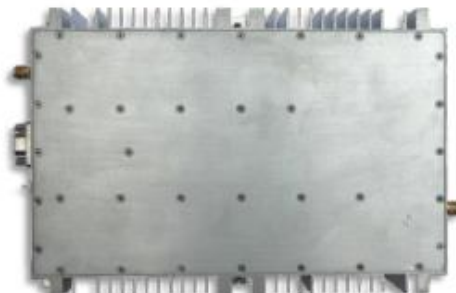


产 品 手 册

PRODUCT MANUAL



产品应用领域 Products Applications



航空



航天



雷达设备



军工装备

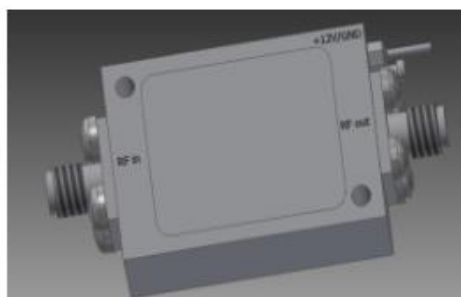
客户群体 Customer Base



1. 低噪声放大器

低噪声放大器应用于接收机前端，实现接收信号放大功能，其噪声、非线性、匹配等指标对于整个接收机性能至关重要；本公司研制的低噪声放大器频率覆盖范围从400MHz至40GHz，产品系列分为窄带低噪声放大器和宽带低噪声放大器，广泛用于雷达、通信、电子对抗等领域。

低噪声放大器



产品主要性能特点

- ① 体积小；
- ② 重量轻
- ③ 噪声系数低；
- ④ 增益平坦度小；
- ⑤ 气密封装工艺，可靠性高；
- ⑥ 宽温工作范围： $-55^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ；
- ⑦ 频带、尺寸可根据用户需求进行定制。

本公司生产的标准低噪声系列模块，也可以根据用户要求订制，（其中实现方式如：均衡式放大器、平衡式放大器、温补均衡式等不做详细列表，可根据客户要求订制）工作温度范围 $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ，环境实验为电老化24 小时，温度冲击 $-55^{\circ}\text{C}/\text{h} \sim +85^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，冲击循环各 6 次（详见右图）。

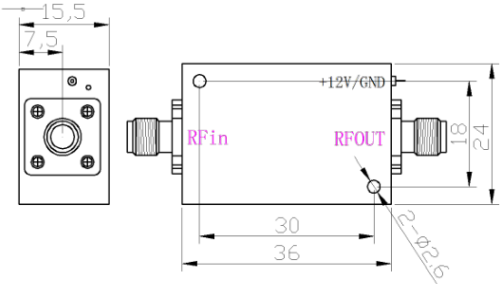
窄带低噪声放大器模块系列产品

序号	频率范围 GHz	增益 dB	增益平坦度 dB	噪声系数 (dB)	1dB压缩点 dBm	驻波比	工作电流@6.5~12V mA
1	0.4~0.7	20	± 0.5	<0.6	>15	<1.5	<100
		40	± 0.5	<0.8	>15	<1.5	<130
2	0.8~1.0	20	± 0.5	<0.5	>15	<1.3	<100
		40	± 0.5	<0.6	>15	<1.3	<150
3	1.0~1.4	20	± 0.5	<0.5	>15	<1.3	<100
		40	± 0.5	<0.8	>15	<1.3	<130
4	1.4~1.8	20	± 0.5	<0.5	>15	<1.3	<100
		40	± 0.5	<0.8	>15	<1.3	<130
5	1.8~2.3	20	± 0.5	<0.5	>15	<1.3	<100
		40	± 0.5	<0.8	>15	<1.3	<130
6	2.3~3	20	± 0.5	<0.5	>15	<1.3	<100
		40	± 0.5	<1	>15	<1.3	<130
7	3.0~3.5	20	± 0.5	<0.7	>15	<1.5	<100
		40	± 0.5	<1	>15	<1.5	<130
8	3.5~4.2	20	± 0.5	<0.8	>13	<1.5	<100
		40	± 0.5	<1	>15	<1.2	<130
9	4.2~4.7	20	± 0.5	<0.8	>15	<1.5	<120
		40	± 0.5	<1	>15	<1.2	<150
10	4.7~5.7	20	± 0.5	<1	>15	<1.3	<120
		40	± 0.5	<1.2	>15	<1.2	<150
11	5.7~6.5	20	± 0.5	<1	>15	<1.3	<100
		40	± 0.5	<1.2	>15	<1.2	<130
12	6.6~8.4	20	± 0.5	<1	>15	<1.3	<100
		40	± 0.5	<1.2	>15	<1.2	<130
13	8.4~10.5	20	± 0.5	<1.3	>13	<1.3	<100
		40	± 0.5	<1.5	>13	<1.2	<130
14	10.5~12.5	20	± 0.5	<1.3	>13	<1.3	<100
		40	± 0.5	<1.5	>13	<1.2	<130
15	12.5~14	20	± 0.5	<1.8	>13	<1.3	<100
		40	± 0.5	<1.8	>13	<1.2	<130
16	14~16	20	± 0.5	<1.2	>13	<1.3	<100
		40	± 0.5	<1.3	>13	<1.2	<130
17	16~18	20	± 0.5	<1.8	>13	<1.3	<100
		40	± 0.5	<2	>13	<1.2	<130
18	18~22	20	± 0.5	<1.8	>13	<1.3	<100
		40	± 0.5	<2	>13	<1.2	<130
19	22~25	20	± 0.5	<2.5	>13	<1.3	<120
		40	± 0.5	<2	>13	<1.2	<150
20	29~31	20	± 0.5	<2.5	>10	<1.5	<120
		40	± 0.5	<2.5	>10	<1.2	<150
21	31~34	20	± 0.75	<2.5	>13	<1.8	<120
		40	± 0.5	<3	>13	<1.2	<150
22	34~38	20	± 0.75	<2.5	>10	<1.8	<120
		40	± 0.5	<3	>10	<1.2	<150
23	38~40	20	± 1	<3.2	>10	<1.8	<120
		40	± 0.5	<3.5	>10	<1.2	<150

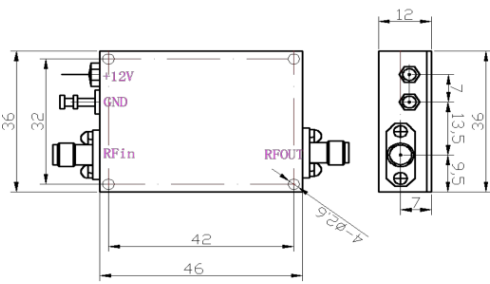
宽带低噪声放大器模块系列产品

序号	频率范围 GHz	增益 dB	增益平坦度 dB	噪声系数 dB	1dB压缩点 dBm	驻波比	工作电流@6.5~12V mA
1	0.1~0.8	20	±1	<0.8	>15	<1.5	<100
		40	±1	<1	>15	<1.5	<130
2	0.8~2	20	±0.75	<1	>15	<1.5	<100
		40	±1	<1	>15	<1.5	<150
3	0.5~3	20	±1	<1	>15	<1.5	<100
		40	±1.25	<1	>15	<1.5	<130
4	2~4	20	±1	<1.2	>15	<1.5	<100
		40	±1	<1.4	>15	<1.5	<130
5	3~5	20	±1.5	<1.8	>15	<1.5	<100
		40	±1.5	<1.8	>15	<1.5	<130
6	2~6	20	±2	<2	>15	<1.5	<100
		40	±2.5	<2.5	>15	<1.5	<130
7	0.5~6	20	±2	<1.5	>15	<1.8	<100
		40	±2.5	<2	>15	<1.8	<130
8	2~8	20	±2	<0.8	>13	<1.8	<100
		40	±2.5	<1	>15	<1.8	<130
9	6~12	20	±1.5	<1.8	>15	<1.8	<120
		40	±2	<2.2	>15	<1.8	<150
10	8~12	20	±1	<2	>15	<1.8	<120
		40	±1.5	<2.2	>15	<1.8	<150

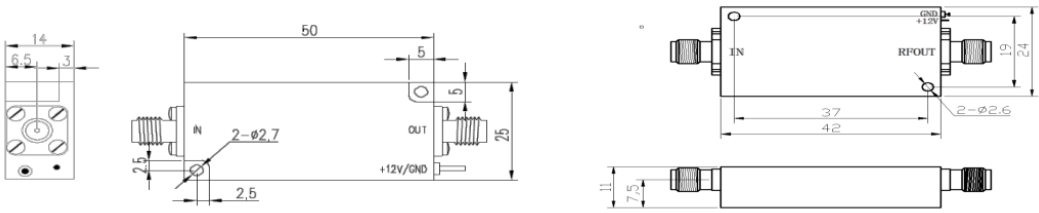
11	12~18	20	±1.5	<2.5	>15	<1.8	<100
		40	±2	<2.8	>15	<1.8	<130
12	6~18	20	±2	<2.5	>15	<1.8	<100
		40	±2.2	<2.8	>15	<1.8	<130
13	2~12	20	±2	<2.5	>13	<1.8	<100
		40	±2.2	<3	>13	<1.8	<130
14	2~18	20	±2	<1.3	>13	<1.8	<100
		40	±2.2	<1.5	>13	<1.8	<130
15	1~18	20	±2	<1.8	>13	<1.8	<100
		40	±2.2	<1.8	>13	<1.8	<130
16	18~26.5	20	±2	<2.5	>13	<2	<100
		40	±2.2	<3	>13	<2	<130
17	20~30	20	±2	<1.8	>13	<1.8	<100
		40	±2.2	<2	>13	<1.8	<130
18	30~40	20	±2	<中	>13	<1.8	<100
		40	±2.2	<3	>13	<2	<130
19	26~40	20	±2	<3	>13	<2	<120
		40	±2.5	<3.5	>13	<2	<150



低噪声模块外形 LNA-01

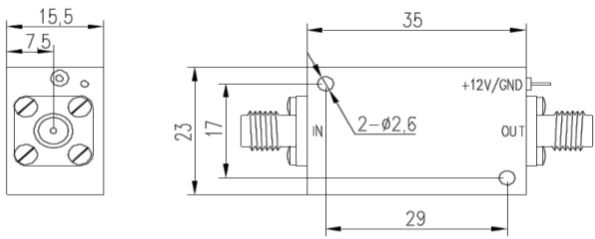


低噪声模块外形 LNA-02



低噪放模块外形 LNA-03

低噪放模块外形 LNA-04

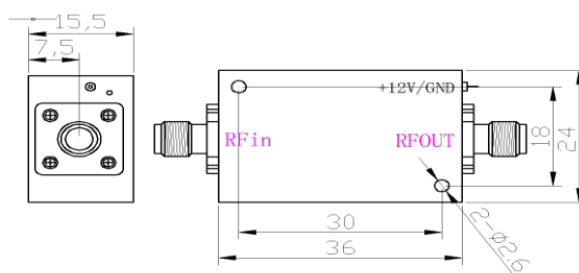


低噪放模块外形 LNA-05

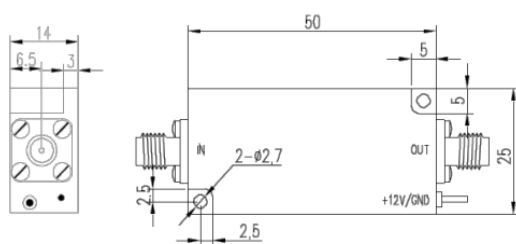
2. 限幅放大器

限幅放大器主要是限制输出功率，输入一个大的动态范围输出一个稳定或很小的动态范围，并充分考虑温度稳定性及谐波分量对整机的影响。下表是我公司生产的典型宽带标准化限幅放大器模块；同时可根据客户要求实现不同的动态和限幅输出功率的定制化产品。

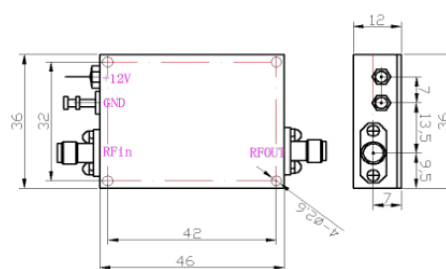
序号	频率范围 GHz	动态范围 dBm	温补范围	噪声系数 dB	限幅输出 dBm	驻波比	工作电压/ 电流 @6.5~ 12VmA
1	0.1~0.8	-70~+10	±1.5	<4	10±2	<2	<400
2	0.8~2	-70~+10	±1.5	<4	10±2	<2	<400
3	2~4	-70~+10	±1.5	<5	10±2	<2	<500
4	2~6	-70~+10	±1.5	<5	10±2	<2	<500
5	0.5~6	-70~+10	±1.5	<5	10±2	<2.5	<500
6	6~12	-70~+10	±1.5	<6	10±2	<2	<500
7	6~18	-70~+10	±1.5	<6	10±2	<2	<700
8	2~18	-70~+10	±1.5	<6	10±2	<2	<700
9	18~26.5	-70~+10	±1.5	<8	10±2	<2	<800
10	26~40	-70~+10	±1.5	<8	10±2	<2	<800



► 限幅放大器模块外形
LNA-01



► 限幅放大器模块外形 LNA-02



► 限幅放大器模块外形 LNA-03

3. 功率放大器

功率放大器应用于微波射频通讯系统的末级，与天线衔接实现射频信号放大功能，其输出功率、线性、匹配等指标对于整个发射系统性能至关重要；本公司研制的功率放大器频率覆盖范围从1MHz至40GHz，产品系列分为小功率、中功率、大功率放大器，广泛用于雷达、通信、电子对抗等领域。

产品主要性能特点

- ① 超宽带，高功率；
- ② 高线性，高增益；
- ③ 连续波、调频、调幅、脉冲等工作模式
- ④ 气密封装工艺，可靠性高；
- ⑤ 温度保护、功率检测、驻波保护等辅助功能；
- ⑥ 宽温工作范围： $-55^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ；
- ⑦ 频带、功率、工作模式、尺寸等指标可根据用户需求进行定制。
- ⑧ 可按照客户要求增加电压、电流、功率、驻波、温度等检测保护功能。
- ⑨ 可根据客户要求实现串口网口等通讯功能。

小功率宽带微波放大器模块系列产品（典型）

序号	频率范围 GHz	饱和输出 dBm	增益 dB	增益平坦度 dB	输入驻波	工作电流 mA	工作电压 V
1	0.03~0.5	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 1$	≤ 2	800	12/28
2	0.03~1	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 1$	≤ 2	800	12/28
3	0.5~3.0	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	800	12/28
4	1.0~2.0	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 1$	≤ 2	800	12/28
5	2.0~4.0	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 1$	≤ 2	1000	12/28
6	2.0~6.0	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 2$	≤ 2	1300	12/28
7	4.0~8.0	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 2$	≤ 2	1000	12/28
8	2.0~8.0	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	1000	12/28
9	6.0~10	≥ 33	≥ 30	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	1000	12/28
10	8~12	≥ 33	≥ 35	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	1000	12/28

11	12~18	≥33	≥30	≤±2	≤2	1000	12/28
12	6~18	≥33	≥30	≤±2.5	≤2	1200	12/28
13	2~18	≥33	≥30	≤±2.5	≤2	1500	28
14	18.5~24	≥31	≥30	≤±1	≤2	1200	8
15	22~27	≥31	≥30	≤±1	≤2	900	8
16	18.5~26.5	≥30	≥30	≤±2.5	≤2	800	8
17	26~30	≥31	≥30	≤±1.5	≤2	800	8
18	30~33	≥31	≥30	≤±1.5	≤2	800	8
19	32~37	≥31	≥30	≤±1.5	≤2	800	8
20	26.5~40	≥29	≥30	≤±3	≤2	800	8

中功率宽带微波放大器模块系列产品（典型）

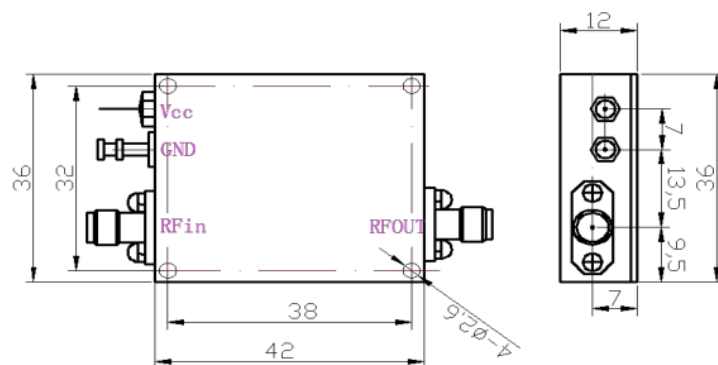
序号	频率范围 GHz	饱和输出 dBm	增益 dB	增益平坦度 dB	输入驻波	工作电流 A	工作电压 V
1	0.03~0.5	≥43	≥40	≤±1.5	≤2	2	28
2	0.03~1	≥43	≥40	≤±2	≤2	2.3	28
3	0.5~3.0	≥43	≥40	≤±1.5	≤2	2.3	28
4	1.0~2.0	≥43	≥40	≤±1.2	≤2	2.3	28
5	2.0~4.0	≥43	≥40	≤±1.2	≤2	2.5	28
6	2.0~6.0	≥43	≥40	≤±2	≤2	2.5	28
7	4.0~8.0	≥40	≥40	≤±2.5	≤2	2.5	28
8	2.0~8.0	≥40	≥40	≤±2.5	≤2	2.5	28
9	6.0~10	≥40	≥40	≤±1.5	≤2	3	28
10	8~12	≥40	≥40	≤±1.5	≤2	3	28

11	12~16	≥ 40	≥ 40	$\leq \pm 2$	≤ 2	4	28
12	6~18	≥ 40	≥ 35	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	4	28
13	2~18	≥ 40	≥ 35	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	5	28
14	18.5~22.5	≥ 37	≥ 35	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	4	12
15	22~27	≥ 37	≥ 35	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	4	12
16	18.5~26.5	≥ 37	≥ 35	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	4	7/12
17	26~30	≥ 37	≥ 35	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	4	7/12
18	30~33	≥ 37	≥ 35	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	5	7/12
19	32~37	≥ 37	≥ 35	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	5	7/12
20	26.5~40	≥ 35	≥ 35	$\leq \pm 3$	≤ 2	5	7/12

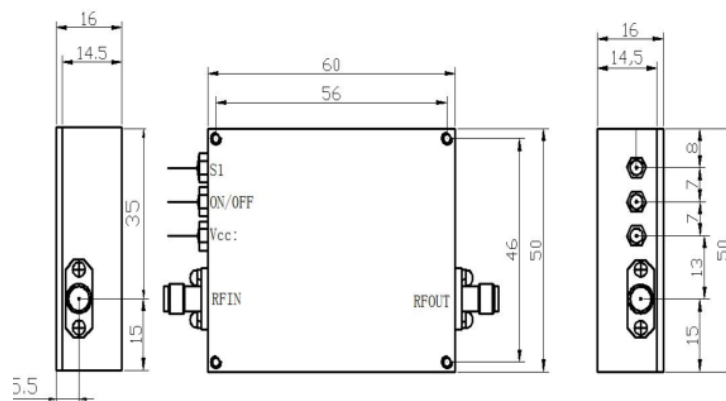
大功率宽带微波放大器模块系列产品（典型）

序号	频率范围 GHz	饱和输出 dBm	增益 dB	增益平坦度 dB	输入驻波	工作电流 A	工作电压 V
1	0.03~0.5	≥ 53	≥ 47	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	15	28
2	0.03~1	≥ 53	≥ 47	$\leq \pm 2$	≤ 2	13	28
3	0.5~3.0	≥ 50	≥ 47	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	13	28
4	1.0~2.0	≥ 53	≥ 47	$\leq \pm 1.2$	≤ 2	12	28
5	2.0~4.0	≥ 52	≥ 47	$\leq \pm 1.2$	≤ 2	13	28
6	2.0~6.0	≥ 50	≥ 47	$\leq \pm 2$	≤ 2	15	28
7	4.0~8.0	≥ 48	≥ 47	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	15	28
8	2.0~8.0	≥ 45	≥ 47	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	13	28
9	6.0~10	≥ 50	≥ 47	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	14	28
10	8~12	≥ 50	≥ 47	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	14	28

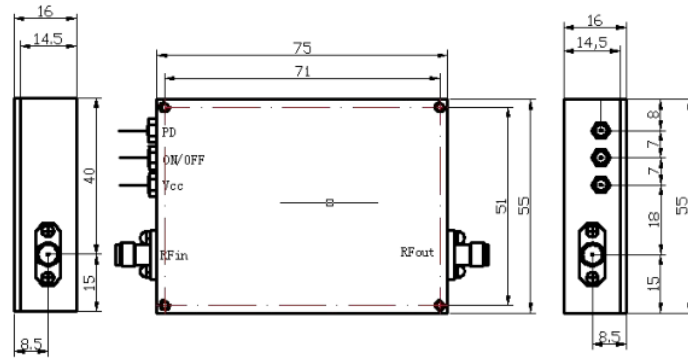
11	12~16	≥ 50	≥ 47	$\leq \pm 2$	≤ 2	15	28
12	6~18	≥ 50	≥ 45	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	18	28
13	18.5~24	≥ 45	≥ 45	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	22	12
14	22~27	≥ 45	≥ 45	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	22	12
15	18.5~26.5	≥ 45	≥ 43	$\leq \pm 2.5$	≤ 2	12	7/12
16	26~30	≥ 45	≥ 45	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	14	7/12
17	30~33	≥ 45	≥ 43	$\leq \pm 1.5$	≤ 2	14	12
18	26.5~40	≥ 45	≥ 43	$\leq \pm 3$	≤ 2	15	7/12



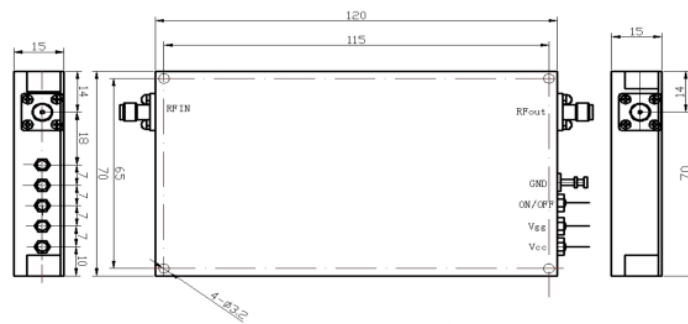
► 小功率放大器模块外形 SPA-01



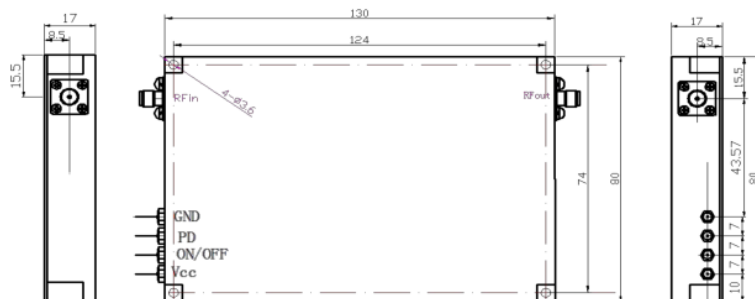
► 小功率放大器模块外形 SPA-02



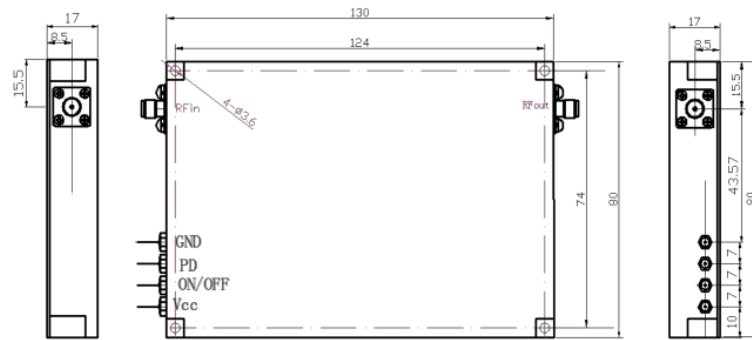
▶ 小功率放大器模块外形 SPA-03



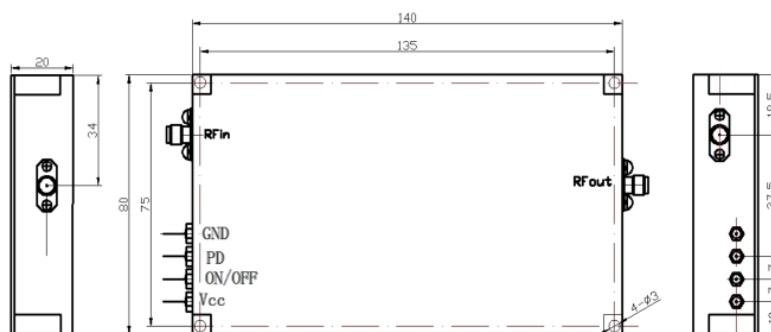
▶ 中功率放大器模块外形 MPA-04



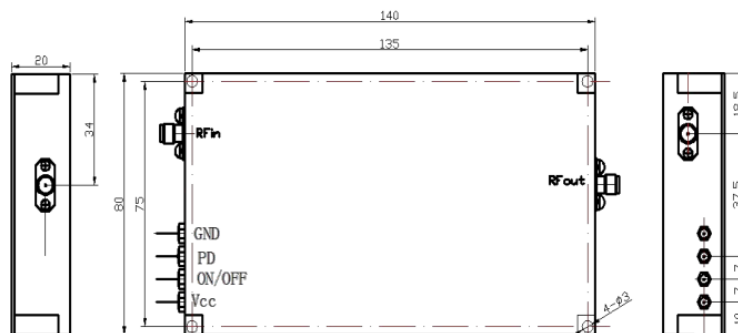
▶ 中功率放大器模块外形 MPA-05



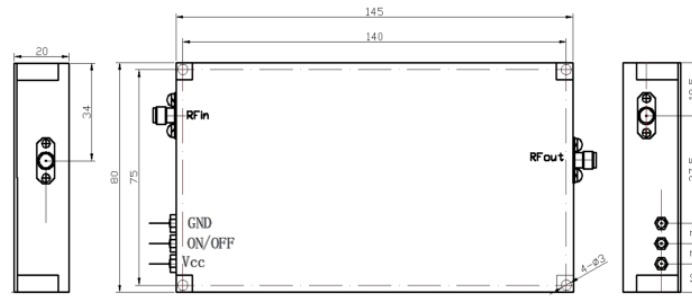
大功率放大器模块外形 HPA-01



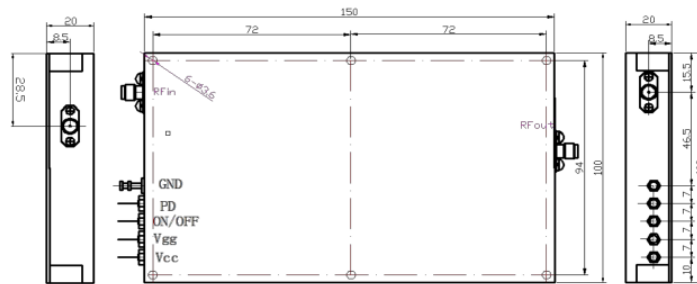
大功率放大器模块外形 HPA-02



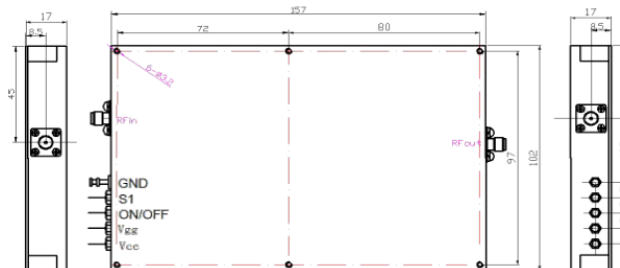
大功率放大器模块外形 HPA-03



▶ 大功率放大器模块外形 HPA-04



▶ 大功率放大器模块外形 HPA-05



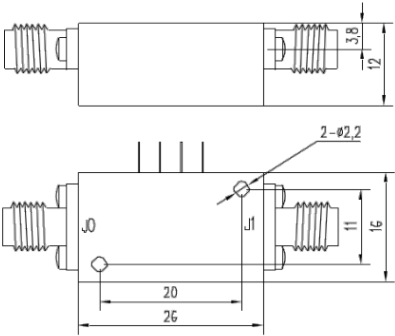
▶ 大功率放大器模块外形 HPA-06

4. 开关控制产品

微波开关利用 PIN 管在直流正、反偏压下呈现近似导通或断开的阻抗特性，实现了控制微波信号通道转换作用。开关分为反射式和吸收式，反射式开关的承受功率要比吸收式开关大些。从工程应用的角度来讲，虽然其价格稍高，但是我们建议选用吸收式开关，因为在关断状态它可以降低系统的级间牵引。开关采用 TTL 信号控制，“1”断“0”通或“1”通“0”断均可，可以与 ECL 兼容。我公司的开关可以根据客户要求订制，开关路数也可以满足客户要求订制。）。

单刀单掷开关模块系列产品（典型）

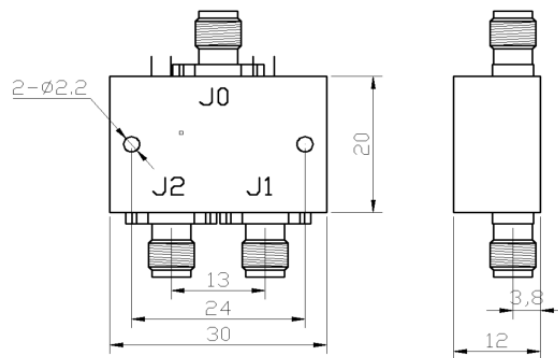
序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<0.8	<1	>70	<50	<1.4
2	1~2	<1.2	<1	>70	<50	<1.4
3	2~6	<2	<1	>70	<50	<1.6
4	8~12	<2	<1	>70	<50	<1.6
5	6~18	<2	<1	>60	<50	<1.8
6	18~26.5	<2.5	<1	>60	<50	<2
7	26.5~40	<3	<1	>60	<50	<2



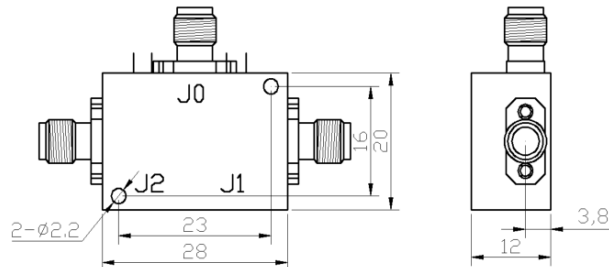
单刀单掷开关模块系列产品（典型）SPST-01

单刀双掷开关模块系列产品（典型）

序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<1	<1	>70	<50	<1.4
2	1~2	<1.2	<1	>70	<50	<1.4
3	2~6	<1.8	<1	>70	<50	<1.6
4	8~12	<1.8	<1	>70	<50	<1.6
5	6~18	<2	<1	>60	<50	<1.8
6	18~26.5	<2.5	<1	>60	<50	<2
7	26.5~40	<3	<1	>60	<50	<2



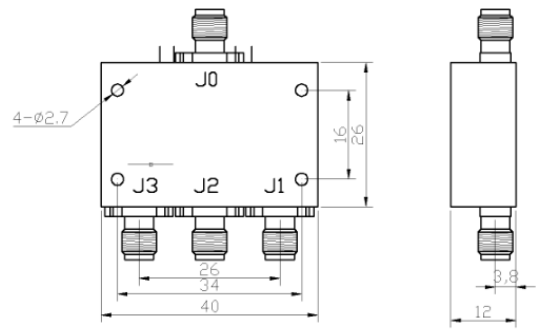
单刀双掷开关模块系列产品（典型）SPDT-01



单刀双掷开关模块系列产品（典型）SPDT-02

单刀三掷开关模块系列产品（典型）

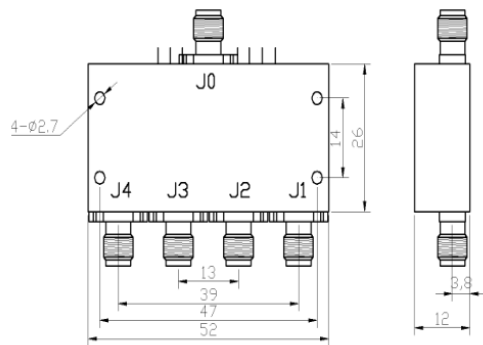
序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<1.3	<1	>70	<50	<1.4
2	1~2	<1.6	<1	>70	<50	<1.4
3	2~6	<2	<1	>70	<50	<1.6
4	8~12	<2.2	<1	>70	<50	<1.6
5	6~18	<2.5	<1	>60	<50	<1.8
6	18~26.5	<2.7	<1	>60	<50	<2
7	26.5~40	<3.5	<1	>60	<50	<2



►单刀三掷开关模块系列产品（典型）SP3T-01

单刀四掷开关模块系列产品（典型）

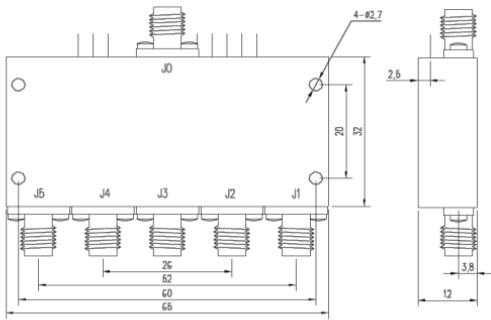
序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<1.5	<1	>70	<50	<1.5
2	1~2	<1.6	<1	>70	<50	<1.5
3	2~6	<2.4	<1	>70	<50	<1.8
4	8~12	<2.5	<1	>70	<50	<1.8
5	6~18	<2.8	<1	>60	<50	<2
6	18~26.5	<3	<1	>60	<50	<2.2
7	26.5~40	<4	<1	>60	<50	<2.2



►单刀四掷开关模块系列产品（典型）SP4T-01

单刀五掷开关模块系列产品（典型）

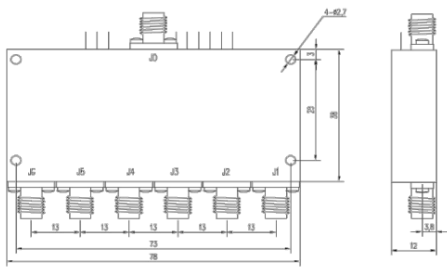
序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<1.7	<1	>70	<50	<1.5
2	1~2	<1.8	<1	>70	<50	<1.5
3	2~6	<2.8	<1	>70	<50	<1.8
4	8~12	<2.8	<1	>70	<50	<1.8
5	6~18	<2.8	<1	>60	<50	<2
6	18~26.5	<3.2	<1	>60	<50	<2.2
7	26.5~40	<4.2	<1	>60	<50	<2.2



▶ 单刀五掷开关模块系列产品（典型）SP5T-01

单刀六掷开关模块系列产品（典型）

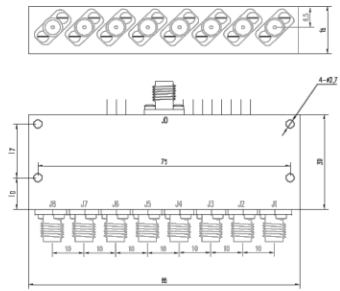
序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<1.8	<1	>70	<50	<1.5
2	1~2	<2	<1	>70	<50	<1.5
3	2~6	<3	<1	>70	<50	<1.8
4	8~12	<3	<1	>70	<50	<1.8
5	6~18	<3	<1	>60	<50	<2
6	18~26.5	<3.5	<1	>60	<50	<2.2
7	26.5~40	<4.5	<1	>60	<50	<2.5



▶ 单刀六掷开关模块系列产品（典型）SP6T-01

单刀八掷开关模块系列产品（典型）

序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<2	<1	>70	<50	<1.5
2	1~2	<2.5	<1	>70	<50	<1.5
3	2~6	<3.5	<1	>70	<50	<1.8
4	8~12	<3.5	<1	>70	<50	<1.8
5	6~18	<4	<1	>60	<50	<2
6	18~26.5	<5	<1	>60	<50	<2.2
7	26.5~40	<5.5	<1	>60	<50	<2.5



► 单刀八掷开关模块系列产品（典型）SP8T-01

功率型单刀四掷开关模块系列产品（典型）

序号	频率范围 GHz	插损 dB	承受功率 W	隔离度 dB	开关时间 ns	驻波比
1	0.02~1	<0.7	<200	>55	<1	<1.3
2	1~2	<0.7	<200	>50	<1	<1.3
3	2~6	<1.3	<100	>40	<1	<1.5
4	8~12	<1.5	<100	>40	<1	<1.5
5	6~18	<1.8	<100	>40	<1	<1.5
6	18~26.5	<2	<50	>30	<1	<2
7	26.5~40	<2.1	<20	>30	<1	<2.2