

行业情况

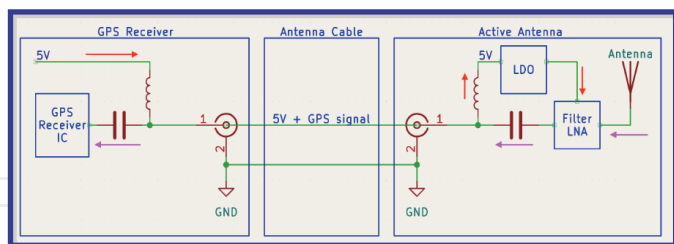
GPS天线端保护

GPS天线有垂直极化和圆形极化两种极化方式，随着设备小型化，内置天线成为主流，GPS天线可分为有源天线和无源天线。无源天线结构简单、成本低、占空间小，适用于紧凑型GPS导航产品；有源天线含两级低噪声放大器，可补偿信号衰减，接收信号强、稳定性高，但成本高、安装难，常用于大型车辆、低空飞行器等对信号稳定性要求高的场合。



GPS结构组成

天线捕捉来自卫星的微弱信号。放大器（如低噪声放大器LNA）则像信号的“能量助推器”，将接收到的微弱信号强度大幅提升。滤波器有效去除信号中的噪声与干扰，让信号清晰可靠。同轴电缆是信号高速公路，负责把处理后的信号快速、稳定地传输至处理设备。



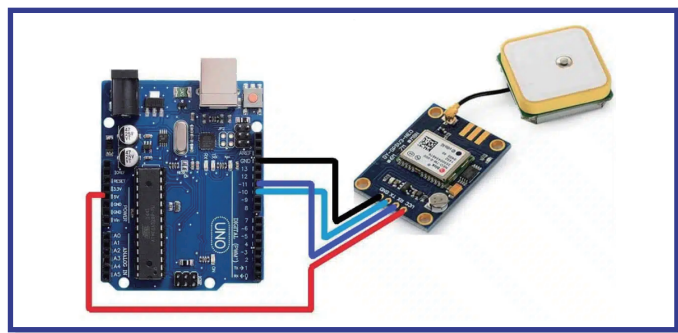
GPS核心电路原理

模块电路好似一个精密的“智能中枢”，主要由GPS接收机、天线、微处理器和电源等部分协同构成。天线如同“信号触角”，全力接收来自卫星的GPS信号，随后将其传至GPS接收机。接收机宛如“信号翻译官”，把信号转换为数字信号，再通过串行接口传递给微处理器。微处理器仿若“智慧大脑”，对数字信号进行解码，精准算出GPS模块的位置、速度和时间等关键信息，还能通过外部接口将处理后的数据输出给其他设备。

GPS信号流程

卫星信号是一种PSK调制波，其调制信号包含测距码（如C/A码用于粗测距、搜捕卫星信号，P码用于精密测距）和数据码，载波处于L波段。系统时钟基准频率为10.23MHz，利用频率综合器可衍生出各种所需频率。这些信号成分相互配合，为精准定位提供了可能，以C/A码为例，它由两个10级反馈移位寄存器生成，具有一定抗干扰能力，是民用的明码。其码长为1023bit，周期1ms，数码率1.023Mbit/s，易于捕获，是卫星信号的捕获码，通过它可获取导航电文，进而过渡到捕获P码。

当接收到卫星传来的微弱信号后，放大器便开启信号增强。低噪声放大器（LNA）作为在尽量不引入额外噪声的前提下，将信号强度大幅提升，为后续的信号处理和传输提供有力保障，确保信号能稳定、准确地抵达目的地。



产品痛点

产品痛点

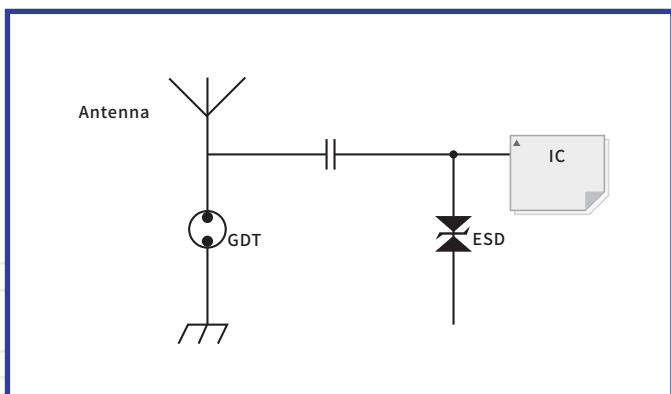
在复杂多变的电磁环境中，GPS天线面临诸多挑战。如外置天线易在雷暴天气遭受雷击或浪涌冲击，内置天线则可能因元件插拔引发静电事件。一旦这些情况发生，强大的瞬间电流或电压若直接冲击后端芯片，将导致芯片损坏、系统重启、死机等严重后果，使整个设备陷入瘫痪。

解决方案

解决方案

ESD保护二极管具有响应速度快、钳位电压精准、结电容低等卓越特性。在静电或浪涌来袭的瞬间，它能迅速动作，将过高的电压钳制在安全范围内，同时凭借低结电容的优势，确保信号传输不受影响，如同为天线穿上了一层坚固防护铠甲。

方案一



方案一备注：

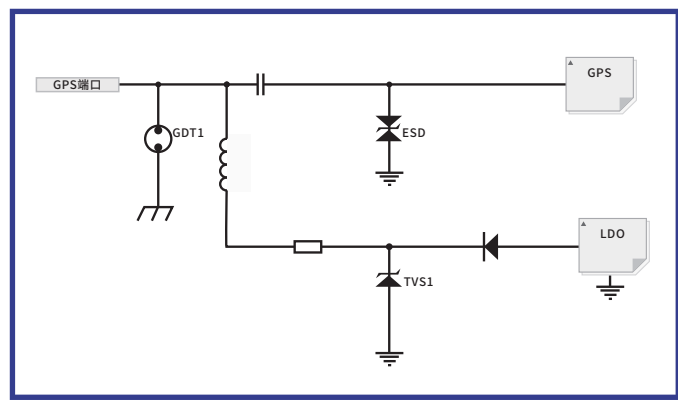
频率超高要求，可以考虑电感串GDT的电路

电感使用5.6nH/300mA

GDT放电管

2R090S-6*4.2 5KA 90V 1PF 或
SMD1812-091 1812 2KA 90V

方案二



方案二备注：

电感使用5.6nH/300mA

GDT放电管

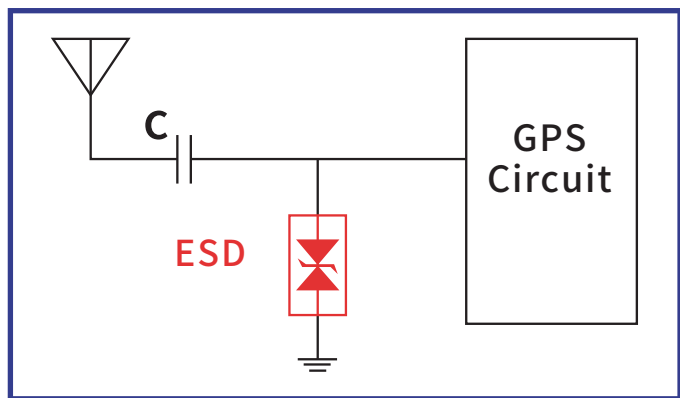
2R090S-6*4.2 5KA 90V 1PF
或SMD1812-091 1812 2KA 90V

TVS

SMBJ6.0A或 SMBJ6.5A

ESD Part : NRESDTLC5V0D8B

方案三



方案三备注:

ESD Part : NRESDTLC5V0D8B

ESD per IEC 61000-4-2 (Contact) 30KV

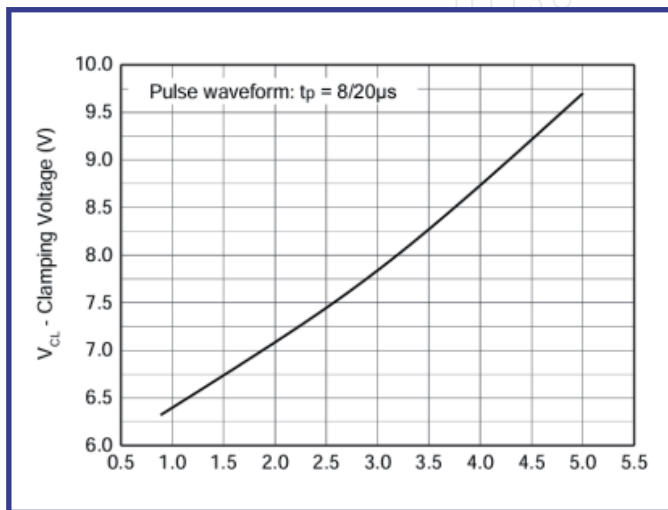
器件参数

Electrical Characteristics

TA=25°C unless otherwise specified

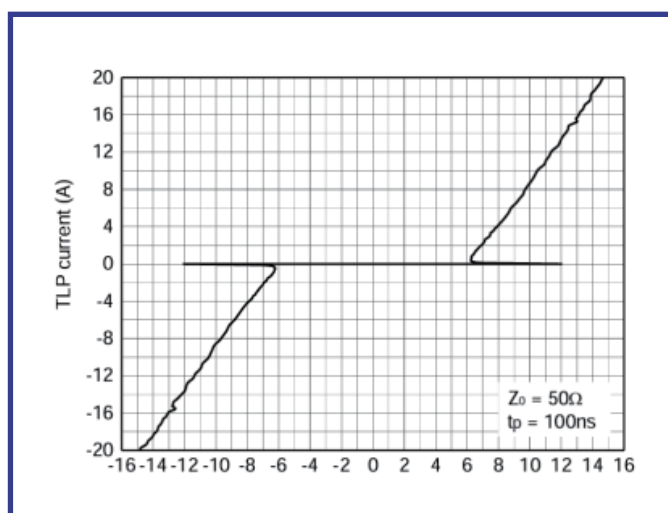
Symbol	Parameter	Conditions	8.5	5.0	V
VRWM	Reverse Working Peak Voltage	—		0.1	μA
VBR	Reverse Breakdown Voltage	IT=1mA	5.2		V
IR	Reverse Current	VRWM=5V		13.2	V
VH	Holding Voltage	IH=100mA		0.44	Ω
VCL	Clamping Voltage	Ipp=16A, tp=100ns		6.5	8
RDYN	Dynamic Resistance	—		10	12
VC	Clamping Voltage	Ipp=1A, tp=8/20μS		0.10	0.15
VC	Clamping Voltage	Ipp=5A, tp=8/20μS			pF
CD	Diode Capacitance	VR=0V, f=1MHz			

Characteristics Curves



Ipp _Peak Pulse Current (A)

Clamping Voltage vs. Peak Pulse Current



TLP voltage (V)

TLP IV Curve