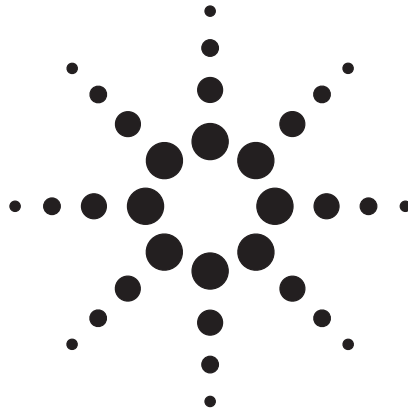


# 安捷伦 N9355/6 功率限幅器

应用指南

使用安捷伦的功率限幅器  
保护您的投资



Agilent Technologies

## 摘要

许多接收机的前端电路都会面临被偶发的大功率RF和微波信号烧坏的危险，一些灵敏的微波器，如检波器、混频器和放大器等，同样也面临着这样的危险。静电放电 (ESD) 很容易也会损坏这些仪器和器件。本文概括介绍了在应用中需要考虑的各种因素及安捷伦提供的最新限幅器技术。

## 引言

微波和RF接收机及许多仪器和元器件很容易受到幅度超过某个危险电平的高功率连续波和脉冲微波信号破坏。对某些仪器来说，这个危险电平最低可能只有1瓦 (+30 dBm)。

在传统上，这些类型的灵敏仪器和元器件一直使用功率限幅器进行保护。限幅器应该拥有下述特点，以实现最大保护能力：

- 为幅度低于限制门限的信号提供非常低的插入损耗
- 为超过限制门限的信号提供非常高的损耗
- 拥有非常快的响应时间，在损坏信号到达后几纳秒内提供保护



图 1. 功率限幅器的典型应用

## 限幅器基础知识

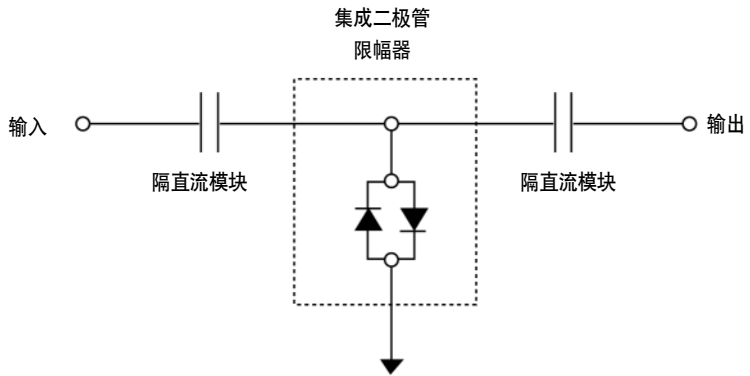


图 2. N9355 和 N9356 方框图

安捷伦 N9355/6 系列限幅器由输入端口和输出端口上的隔直流电容器和集成式二极管限幅器电路组成。集成电路包含着透过 50 欧姆传输线并联的平面掺杂阻挡层 (PDB) 或 Schottky 二极管。

对幅度低于限制门限的输入信号，信号会以相对较低的功率损耗传送。在这个区域定义插入损耗和回波损耗 (VSWR)。在入射信号超过限制门限功率电平时，RF 功率会导致限幅器中的集成二极管自行偏置。这降低了二极管的前向电阻，导致入射信号被衰减。限制门限 (或 1 dB 压缩点) 定义为输出功率电平衰减 1 dB 的入射功率电平，其中不包括传输线损耗。

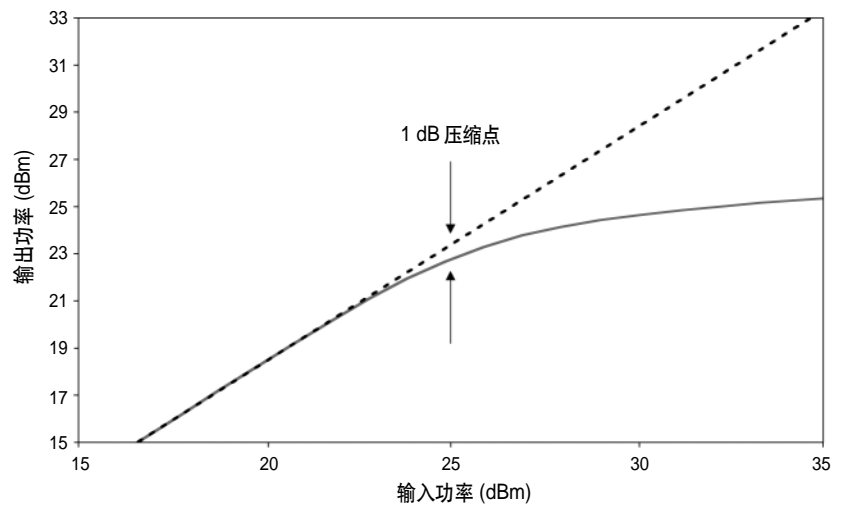


图 3. N9356B 的典型限制曲线

在入射功率电平提高时，衰减电平也会提高，直到二极管达到饱和点。在饱和点之上，限幅器提供几乎恒定的衰减，输出功率电平会随着输入功率电平成比例提高，直到二极管烧毁。二极管烧毁的输入功率电平取决于频率，它会随着频率提高而下降。因此，N9355/6限幅器的最大功率电平位于最高的工作频率上。在较低的频率时，最大输入功率电平将更高。

对 RF 输入脉冲，输出脉冲如图 4 所示。

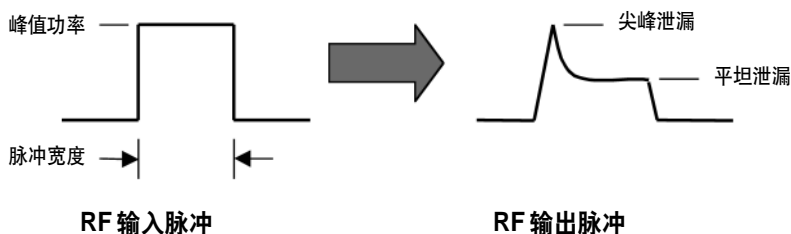


图 4. RF 输入脉冲与 RF 输出脉冲比较

这只适用于 RF 输入脉冲的上升时间比限幅器的启动时间快的情况。在限幅器启动时间比脉冲上升时间快的情况下，将没有尖峰泄漏，只有平坦泄漏。N9355/6 限幅器拥有非常快的启动时间 (<100 ps)，从而可以防止任何尖峰泄漏损坏它保护的后续仪器或元器件。图 5 和图 6 显示了 N9355B/C 和 N9356B/C 限幅器测得的启动时间，其低于 100 ps。

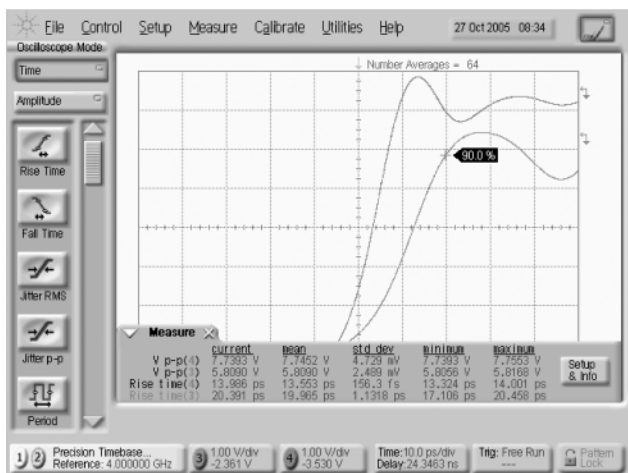


图 5. N9356B/C 的启动时间

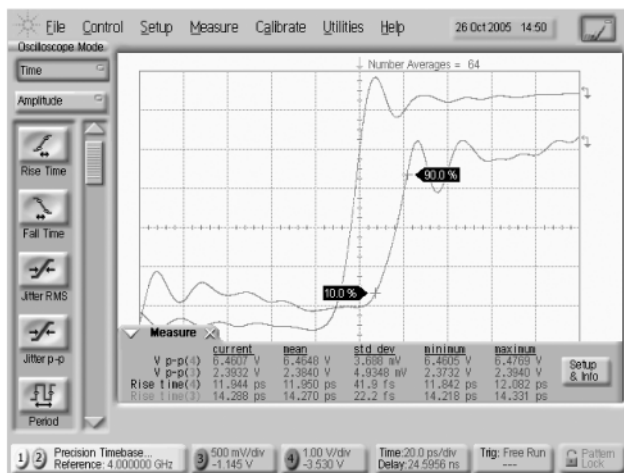


图 6. N9355B/C 的启动时间

## ESD

ESD 是一个上升时间非常快的高压脉冲。尽管 ESD 脉冲中包含的能量非常少，但非常快的上升时间与高电压相结合，可能会导致仪器或器件内部没有保护的半导体失效。由于电弧或加热，可能会立即发生灾难性破坏。即使灾难性故障没有立即发生，器件仍可能会出现参数劣化，其可能会导致性能下降。连续危险的累积效应，最终会导致器件完全失效。图 7 显示了 MIL-STD-883B (人体模型) 方法 3015.7 中规定的 ESD 脉冲波形。脉冲的上升时间小于 10 ns，脉冲总时长小于 500 ns。

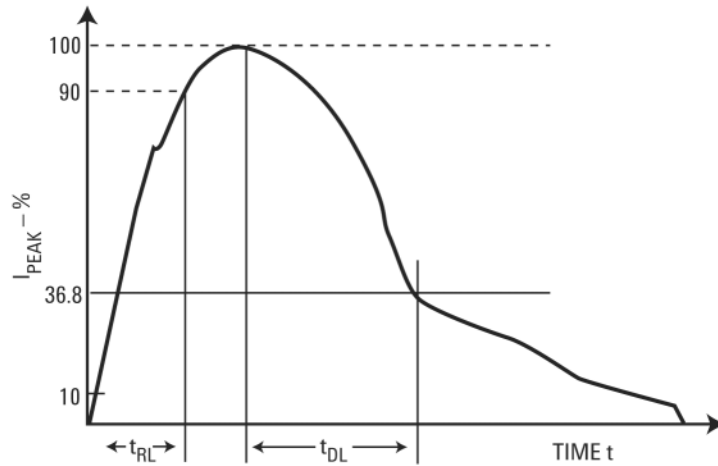


图 7. 人体模型 (MIL-STD-883B) ESD 脉冲波形

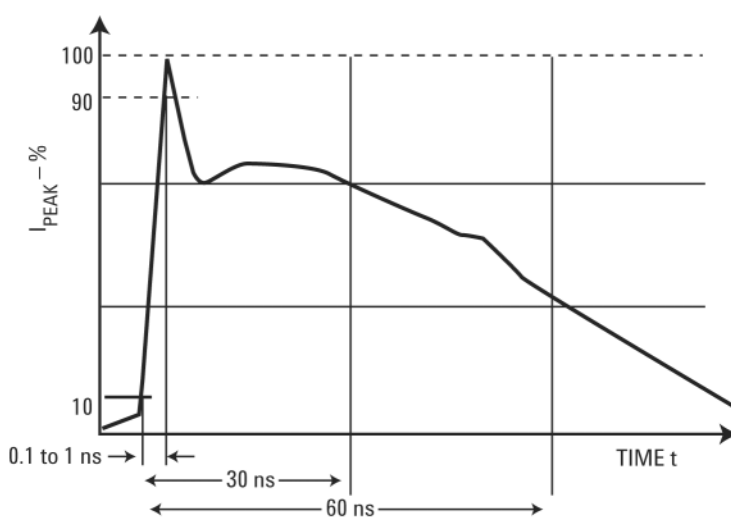


图 8. IEC61000-4-2 ESD 脉冲波形

图8显示了IEC61000-4-2中描述的ESD脉冲波形。脉冲的上升时间小于1 ns，脉冲的总时长小于100 ns。因此，提供ESD保护的任何器件的上升时间必须小于1 ns。安捷伦 N9355/6 系列限幅器的上升时间都小于100 ps，从而在ESD放电的情况下提供某种程度的ESD保护。但是，如果ESD放电电压高于限幅器的ESD灵敏度，那么限幅器可能会被永久破坏。

## 相关产品资料

- 1) 安捷伦 N9355/6 功率限幅器技术概述, 资料号: 5989-3637EN
- 2) 安捷伦 N9355/6 功率限幅器宣传资料, 资料号: 5989-3740EN

## 网上资源

<http://www.agilent.com/find/mta>

## 安捷伦测试和测量技术支持、服务和协助

Agilent 公司的宗旨是使您获得最大效益，而同时将您的风险和问题减少到最低限度。我们将努力确保您获得的测试和测量能力物有所值，并得到所需要的支持。我们广泛的支持和服务能帮助您选择正确的 Agilent 产品，并在应用中获得成功。我们所销售的每一类仪器和系统都提供全球保修服务。对于停产的产品，在 5 年内均可享受技术服务。“我们的承诺”和“用户至上”这两个理念高度概括了 Agilent 公司的整个技术支持策略。

## 我们的承诺

我们的承诺意味着 Agilent 测试和测量设备将符合其广告宣传的性能和功能。在您选择新设备时，我们将向您提供产品信息，包括切合实际的性能指标和经验丰富的测试工程师的实用建议。在您使用 Agilent 设备时，我们可以验证设备的正常工作，帮助产品投入生产，以及按要求对一些特别的功能免费提供基本的测量协助。此外，还提供一些自助软件。

## 用户至上

用户至上意味着 Agilent 公司将提供大量附加的专门测试和测量服务。您可以根据自己的独特技术和商务需要来获得这些服务。通过与我们联系取得有关校准、有偿升级、超过保修期的维修、现场讲解和培训、设计和系统组建、工程计划管理和其它专业服务，使用户能有效地解决问题并取得竞争优势。经验丰富的 Agilent 工程技术人员能帮助您最大限度地提高生产率，使您在 Agilent 仪器和系统上的投资有最佳回报，并在产品寿命期内得到可靠的测量精度。

## Agilent Open

Agilent Open 简化连接和编程测试系统的过程，以帮助工程师设计、验证和制造电子产品。Agilent 的众多系统就绪仪器，开放工业软件，PC 标准 I/O 和全球支持，将加速测试系统的开发。要了解更详细的情况，请访问：[www.agilent.com/find/openconnect](http://www.agilent.com/find/openconnect)。

## 欢迎订阅免费的



### 安捷伦电子期刊

[www.agilent.com/find/emailupdates](http://www.agilent.com/find/emailupdates)

得到您所选择的产品和应用的最新信息。



## Agilent Direct

[www.agilent.com/find/agilentdirect](http://www.agilent.com/find/agilentdirect)

高置信地快速选择和使用您的测试设备解决方案

有关安捷伦开放实验室暨测量方案中心和安捷伦测试与测量技术认证，请访问：[www.agilent.com.cn/find/openlad](http://www.agilent.com.cn/find/openlad)。

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

在线帮助：[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

热线电话：800-810-0189

热线传真：800-820-2816

### 安捷伦科技有限公司总部

地址：北京市朝阳区建国路乙 118 号  
招商局中心 4 号楼京汇大厦 16 层  
电话：800-810-0189  
(010) 65647888  
传真：(010) 65647666  
邮编：100022

### 上海分公司

地址：上海市西藏中路 268 号  
来福士广场办公楼 7 层  
电话：(021) 23017688  
传真：(021) 63403229  
邮编：200001

### 广州分公司

地址：广州市天河北路 233 号  
中信广场 66 层 07-08 室  
电话：(020) 86685500  
传真：(020) 86695074  
邮编：510613

### 成都分公司

地址：成都市下南大街 2 号  
天府绿洲大厦 0908-0912 室  
电话：(028) 86165500  
传真：(028) 86165501  
邮编：610012

### 深圳分公司

地址：深圳市高新区南区  
黎明网络大厦 3 楼东区  
电话：(0755) 82465500  
传真：(0755) 82460880  
邮编：518057

### 西安办事处

地址：西安市高新区科技路 33 号  
高新国际商务中心  
数码大厦 23 层 01-02 号  
电话：(029) 88337030  
传真：(029) 88337039  
邮编：710075

### 安捷伦科技香港有限公司

地址：香港太古城英皇道 1111 号  
太古城中心 1 座 24 楼  
电话：(852) 31977777  
传真：(852) 25069256

香港热线：800-938-693

香港传真：(852) 25069233

Email: [tm\\_asia@agilent.com](mailto:tm_asia@agilent.com)

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改  
©Agilent Technologies, Inc. 2006  
出版号：5989-4880CHCN  
2006 年 8 月 印于北京

