

90V 低钳位 DC 母线保护器件

90V low-clamp DC bus protection device

简述:

NR5.0SMDJ90CA 是一款针对 90V 母线系统开发的“低钳位”浪涌/瞬态保护器件，其设计目标不是单纯追求更高的峰值功率，而是在关键浪涌电流条件下，把母线钳位电压压进 120V 耐压 DC-DC 电源芯片的安全窗口附近，从而显著降低芯片击穿、栅氧应力、雪崩退化和隐性失效风险



第一部份：行业痛点（电源芯片工艺与母线瞬态冲击）

1.1 母线瞬态与浪涌越来越“频繁”：

电机回馈、接触器/继电器切换、线束电感、负载突变等会产生高 di/dt、高 dv/dt 的尖峰,尖峰幅值不一定极高,但“上升沿更快、能量更集中”,更容易刺穿电源芯片薄弱环节

1.2 电源芯片耐压窗口有限：

大量 90V 母线应用选用 120V 耐压的 DC-DC 芯片（或其内部高压 MOSFET/整流结构），在真实浪涌中，如果钳位电压靠近甚至超过耐压阈值，器件会进入雪崩/过压保护区，带来热应力累积与寿命衰减

1.3 先进工艺带来“更脆弱的绝缘边界”：

更小线宽、更薄栅氧、更高集成度使得 ESD/浪涌下的局部电场集中更明显，很多失效不是当场击穿，而是表现为漏电上升、效率下降、纹波增大、间歇复位等“隐性失效”

1.4 传统 TVS 的系统矛盾：

很多常规 TVS 为追求功率/通用性，钳位电压偏高或动态电阻偏大，在相同浪涌电流下，母线端电压仍可能被抬升到芯片危险区，保护“看起来装了”，但芯片依旧在承受高压应力

第二部份：我们的器件解决思路（低动态电阻 + 目标窗口钳位）

设计思路，是围绕“保护目标”反推器件关键参数：

以 120V 耐压芯片为保护目标，在典型浪涌电流区间内，把钳位电压尽可能压到 120V 附近，而不是仅给出一个“标称反向工作电压”就结束

降低动态电阻（Rdyn）与回扫抬升：

在浪涌电流上升阶段，钳位电压由 $V \approx VBR + I \cdot R_{dyn}$ 主导，Rdyn 越小，电流越大时仍能维持较低钳位

面向母线实际波形：

更关注 8/20 μ s(电流)与 1.2/50 μ s(电压)组合浪涌下的钳位与失效边界,强调“系统端实际看到的电压”

兼顾漏电与一致性：

在高压母线场景，低漏电和批次一致性直接决定长期稳定性与客户体验

依据测试报告抓取数据，在 1.4–1.6kV 等级的 1.2/50 μ s & 8/20 μ s 浪涌冲击条件下，器件的 Vc@Ippmax 典型落在 114–118V 区间（不同样品、不同冲击点略有差异），对应 Ippmax 约 580–680A；这一“钳位区间”正是针对 120V 耐压芯片的工程窗口设计

测试参数汇总

1.外观：（见图 1）

2.容值：304.980pF（见图 2）

3.常规电性测试参数 (见图 3 图 4 图 5)											
样品 1				样品 2				样品 3			
VBR1		VBR2		VBR1		VBR2		VBR1		VBR2	
103V		103V		101V		101V		104V		104V	
IR1		IR2		IR1		IR2		IR1		IR2	
0.073uA		0.04uA		0.000uA		0.009uA		0.000uA		0.009uA	
4.10/1000 测试 (IPP 测试极限, 数据仅为样品 1 的测试参数)											
图 6		图 7		图 8		图 9		图 10		图 11	
VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2
105.3V	109.6V	106.5V	108.5V	106.2V	109.6V	107.7V	110.1V	107.4V	111.1V	108.1V	112.4V
IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2
26.64A	26.64A	28.79A	28.79A	30.74A	30.74A	32.89A	32.89A	34.84A	34.84A	36.98A	36.90A
图 12		图 13		图 14		图 15		图 16		图 17	
VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2	VC1	VC2
108.6V	113.3V	109.7V	113.5V	110.5V	114.7V	111.5V	115.3V	111.8V	116.2V	112.6V	116.7V
IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2	IPP1	IPP2
38.91A	38.93A	41.53A	41.28A	43.58A	43.36A	45.67A	45.26A	47.69A	47.63A	49.35A	49.75A
图 18		图 19									
VC1	VC2	VC1	VC2								
112.5V	116.6V	113.3V	117.6V								
IPP1	IPP2	IPP1	IPP2								
51.74A	51.71A	53.73A	53.95A								
5.1.2/50us&8/20us 浪涌能力测试 (见图 20 至图 32)											
浪涌电压	样品 1		样品 2		样品 3						
	Vc@Ippmax	Ippmax	Vc@Ippmax	Ippmax	Vc@Ippmax	Ippmax					
	V	A	V	A	V	A					
0.9KV	114V	312A	—	—	—	—					
1.0KV	116V	356A	—	—	—	—					
1.1KV	116V	408A	—	—	—	—					
1.2KV	116V	456A	—	—	—	—					
1.3KV	116V	544A	—	—	—	—					
1.4KV	116V	592A	114V	600A	118V	580A					
1.5KV	118V	632A	116V	640A	118V	640A					
1.6KV	114V	680A	116V	680A	118V	680A					

注：样品参数均是在浪涌测试冲击 1 次的情况下利用示波器抓取所得。



图 2

第三部分 应用场景与优势

90V 母线供电的工业控制/伺服/机器人局部电源（板上 DC-DC 前端保护）

储能/电池系统中 90V 档位母线的 DC-DC 转换、采样与控制板供电保护

车载/两轮/轻型电动平台的高压附件电源（根据实际母线档位评估）

核心优势：低钳位把关键浪涌下的母线电压压进 120V 芯片耐压窗口附近，降低击穿与隐性失效风险

强浪涌：在高浪涌电流条件下仍能保持稳定钳位，减少后级吸收压力与系统复位/死机概率。

易落地：与传统 TVS 同类封装/布局方式兼容，可快速在 DC-DC 输入端、母线分支端导入。

应用建议：

优先放置在“被保护芯片”供电入口处，走线短、回路小，并配合适当的输入电容与走线阻抗管理，降低尖峰 dV/dt

若系统存在长线束、接触器切换或电机回馈，建议结合熔丝/PTC/串阻/共模电感等形成分级限能，提升整体鲁棒性

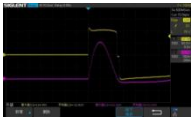
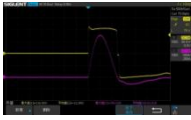
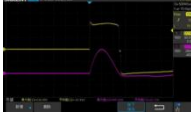

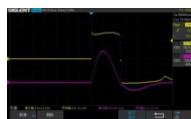
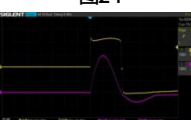
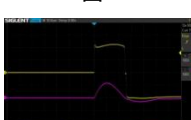
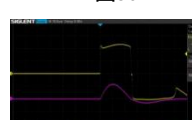
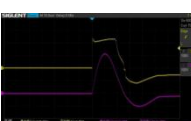
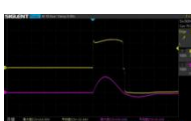
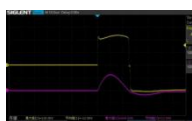
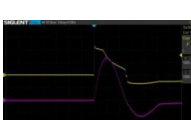


验证方式建议用：1.2/50μs & 8/20μs 组合浪涌、负载突变、热循环三套测试联合评估

第四部分 总结

针对 90V 母线或者电源可能会达到对应电压值，及 120V 耐压电源芯片的“窗口保护”需求而设计，通过更低的浪涌钳位电压与面向实际浪涌波形的验证方法，帮助客户在不大改系统架构的前提下，显著降低 DC-DC 芯片过压应力与长期可靠性风险。对于追求“更低钳位、更高系统稳定性”的母线保护场景，NR5.0SMDJ90CA 可作为传统同档位 TVS 的升级选择

常规电性测试		
图 3	图 4	图 5
10/1000 测试 (IPP* (1.3-2.6 倍))		
1.3 倍 图 6	1.4 倍 图 7	1.5 倍 图 8
1.6 倍 图 9	1.7 倍 图 10	1.8 倍 图 11
1.9 倍 图 12	2.0 倍 图 13	2.1 倍 图 14
2.2 倍 图 15	2.3 倍 图 16	2.4 倍 图 17
2.5 倍 图 18	2.6 倍 图 19	

附页

8/20 波形测试			
浪涌电压	样品 1	样品 2	样品 3
0.9KV	图20 	免测	免测
1.0KV	图21 	免测	免测
1.1KV	图22 	免测	免测
1.2KV	图22 	免测	免测
1.3KV	图23 	免测	免测
1.4KV	图24 	图27 	图30 
1.5KV	图25 	图28 	图31 
1.6KV	图26 	图29 	图32 



公司总部(华东地区)

中国上海市松江区广富林东路 199 号启迪漕河泾(中山)科技园水木园 9 幢 4 层

Floor 4, No.9 Building,Tus-Caohejing (Zhongshan) Science Park No.199,East Guangfulin Road Songjiang District, Shanghai, China

Tel: +86-21-22817269



音特技术研究院

中国上海市松江工业区车墩镇柳亭路 188 弄财富兴园·国际企业园 35 号 101 栋

No.101 Building, No.35 Fortune Zone International Office Park,No,188Lane, Maoting Road.

Chedun Town, Songjiang District,Shanghai,China



工厂地址

安徽省芜湖市湾沚区科创二路 17 号

No.17 Kechuang 2nd Road,Wanzhi District,Wuhu,Anhui Province,China

华北地区

北京市昌平区黄平路 19 号院龙旗广场 D 座 10 层 1001 室

Room 1001,10/F,Building D,No.19 Longqi Plaza, Huangping

Road,Changping District,Beijing

电话: 013661308320

传真: 010-63364844

邮箱: sales@yint.com.cn

西南地区

重庆市南岸区同景路 5 号同景国际广场 A2 栋 23-1

Room 23-1,Building A2,Tongjing International Plaza,No.5 Tongjing

Road,Chayuan Area,Nanan District,Chongqing

电话: 023-62948995 ; 13101384835

传真: 023-62937530

邮箱: cq@yint.com.cn

Office in Poland

ul. Rdestowa 53d, 81-577 Gdynia, Poland

phone: +48 58 622-89-00

E-mail: maritex@maritex.com.pl

aktywne@maritex.com.pl