

NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

AN-15-0013

作者：Huojun Long



摘 要

纳芯微专门为E-mode GaN HEMT推出了带死区互锁的高压半桥驱动芯片NSD2622N。该芯片高低边均集成了电压调节器，可分别输出5V~6.5V可调驱动正压和-2.5V的关断负压，同时中间节点SW支持±700V的共模电压和±200V/ns电压变化斜率，可以满足绝大部分高压GaN HEMT的应用需求。本篇应用指导主要对双脉冲测试原理和基于NSD2622N的双脉冲Demo板进行介绍，并结合实际的GaN HEMT给出了相应的测试验证结果，为客户应用提供参考。

目 录

1. 双脉冲原理介绍	2
2. 基于NSD2622N的双脉冲DEMO板介绍	3
3. 测试结果	4
4. DEMO板BOM	6
5. PCB LAYOUT	7
6. 修订历史	8

NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

1. 双脉冲原理介绍

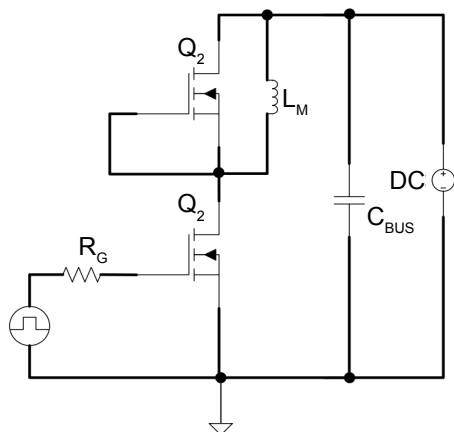


图1.1 双脉冲测试框图

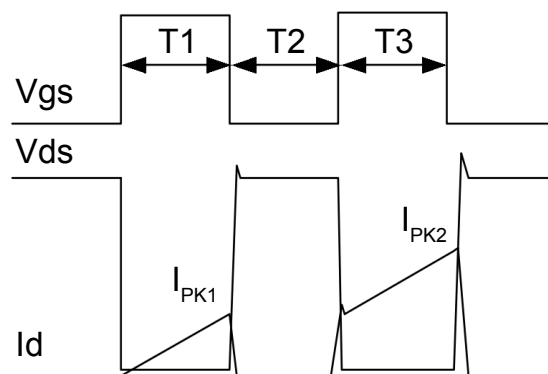


图1.2 波形示意图

$$I_{PK1} = \frac{U \cdot T_1}{L_M}$$

$$I_{PK2} = \frac{U \cdot (T_1 + T_3)}{L_M}$$

U：BUS总线电压

L_M ：所需的电感量

I_{PK1} ：第一个电感尖峰电流

I_{PK2} ：第二个电感尖峰电流

T_1 ：首个脉冲导通时间

T_3 ：第二个脉冲导通时间

在BUS总线电压和电感 L_M 固定的情况下，可以通过调整 T_1 和 T_3 的时间来得到不同的 I_{PK1} 和 I_{PK2} ，从而模拟系统中的硬开关场景，同时也可以对功率管的驱动波形和驱动参数进行评估。在双脉冲测试验证过程中，要避免电感 L_M 饱和。同时双脉冲结束后，电感需要足够的时间完成复位，测试时要特别注意。

NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

2.基于NSD2622N的双脉冲Demo板介绍

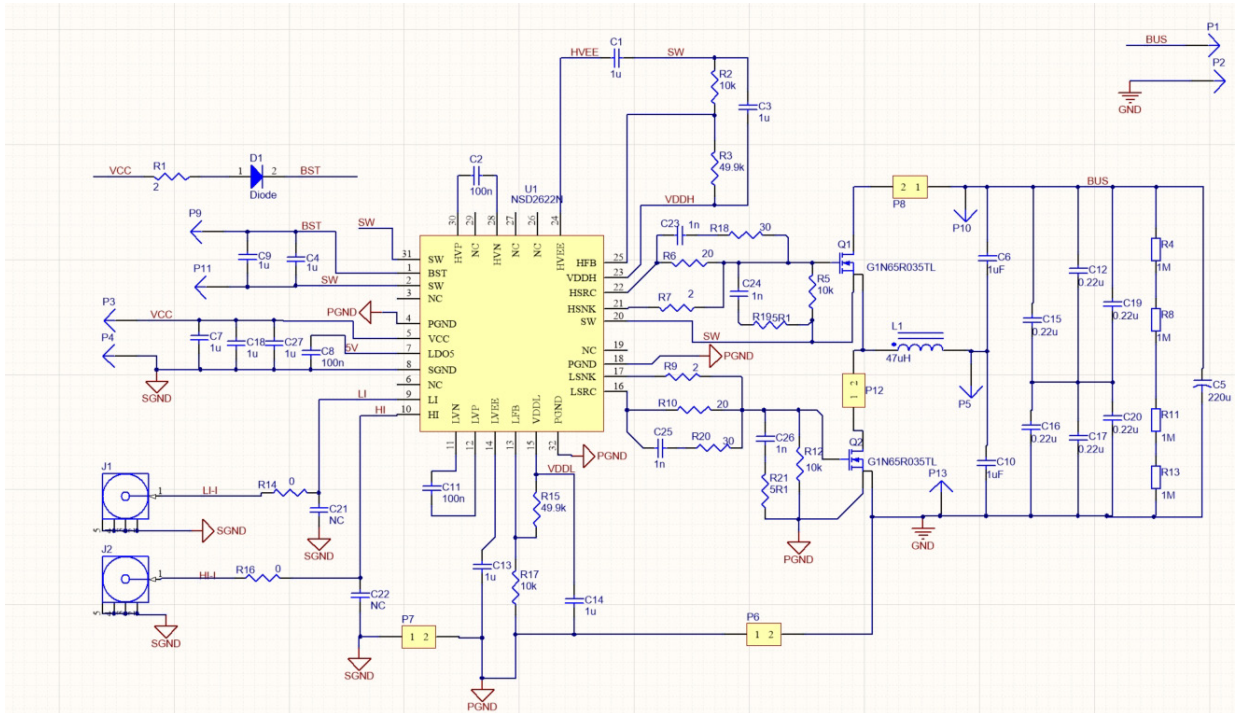


图2.1 原理图

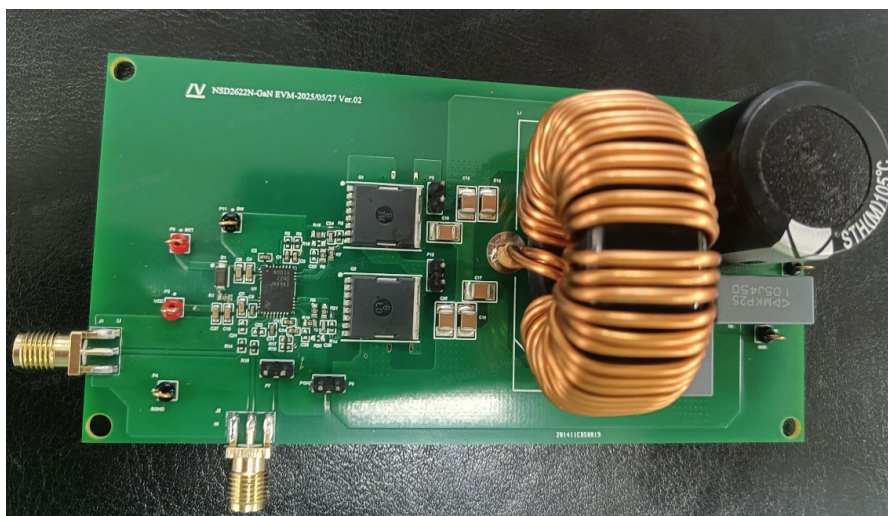


图2.2 Demo板图

NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

该Demo板是基于NSD2622N设计的双脉冲验证板，主要用于验证NSD2622N与E-Mode GaN HEMT 搭配应用时的性能和GaN HEMT的工作。Demo板的相关介绍如下：

- 1、J1和J2分别接输入信号LI和HI。当只有LI或HI工作时，另一路信号必须接GND，避免输入信号受干扰导致NSD2622N工作异常。
- 2、P3和P4分别是NSD2622N 的VCC和SGND的接线端，同时高边供电采用BOOTSTRAP模式供电。进行双脉冲验证时，高边BST对SW建议采用电池供电，推荐电池电压推荐8V ~12V，并将二极管D1去掉。
- 3、P1和P13分别是BUS和功率GND的接线端。双脉冲测试时，需要将电容C6短路。
- 4、P7是SGND和PGND短接点，测试时需要采用跳线帽将P7的两个pin短接。
- 5、该Demo是双脉冲验证板，上电时需要先上12V，然后给信号，最后给BUS电压。下电时先下BUS，然后关LI和HI，最后下12V。上高压电时要注意安全，避免电击。
- 6、为了方便测试GaN HEMT的漏极电流，在GaN HEMT的漏极与主功率电路之间放置了P8和P12，双脉冲测试时需要采用跳线帽短接。

3.测试结果

基于双脉冲Demo测试板，采用如下的测试条件对GaN HEMT Q2的相关波形进行了测试，测试波形如图3.1。

测试条件：BUS电压400V；VCC供电12V；BST对SW采用9V电池供电；LI输出双脉冲，脉冲宽度 T_1 和 T_3 分别为1 μ s；HI输入0V

Ch1: V_{GS_Q2} Ch2: I_{DS_Q2} Ch3: V_{DS_Q2}

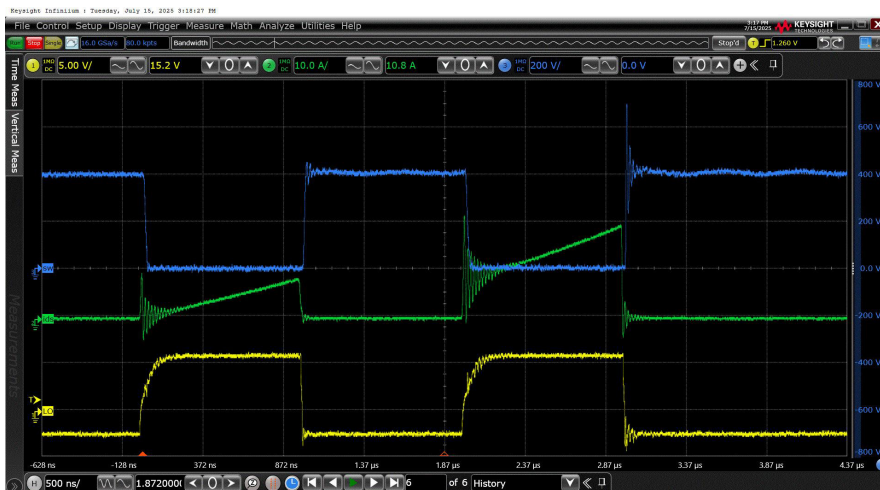


图3.1 双脉冲波形

NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

测试结果显示，GaN HEMT在开通时，漏极电流存在明显的高频振荡。为了分析理解这种高频振荡产生的原因，我们画出双脉冲的等效电路模型如图3.2所示。可以看到，高频电流主要是GaN HEMT的漏源极寄生电感 (L_{D1} , L_{D2} , L_{S1} , L_{S2})、主功率PCB走线寄生电感 (L_{loop1} , L_{loop2}) 与 GaN HEMT的输出电容在开通时相互作用造成的。由于GaN HEMT源极寄生电感 L_{S2} 的存在，高频振荡电流会在 L_{S2} 上产生振荡电压，从而对 GaN HEMT的栅极波形造成了一定的影响。为了减小这种高频电流的影响，需要尽可能减小 L_{S2} ，同时降低GaN HEMT的开通速度，减小开机时的漏极冲击电流。

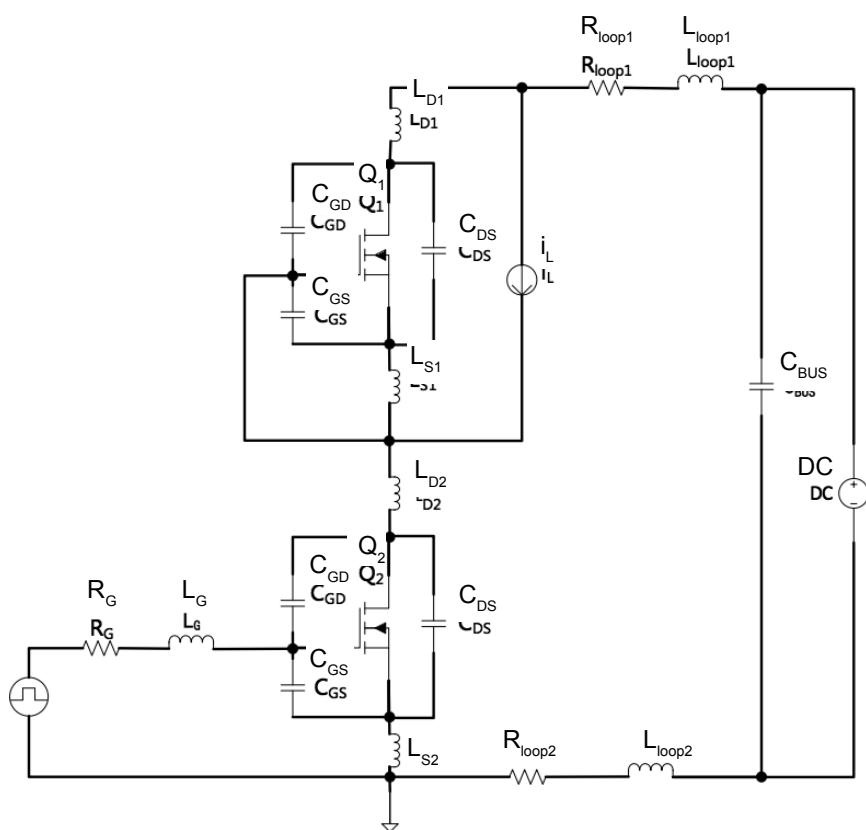


图3.2 双脉冲等效电路模型

图3.1中第二次关断时的 V_{DS_Q2} 出现大的尖峰电压，主要是由于测试GaN HEMT的漏极电流时引入的寄生电感较大所致。

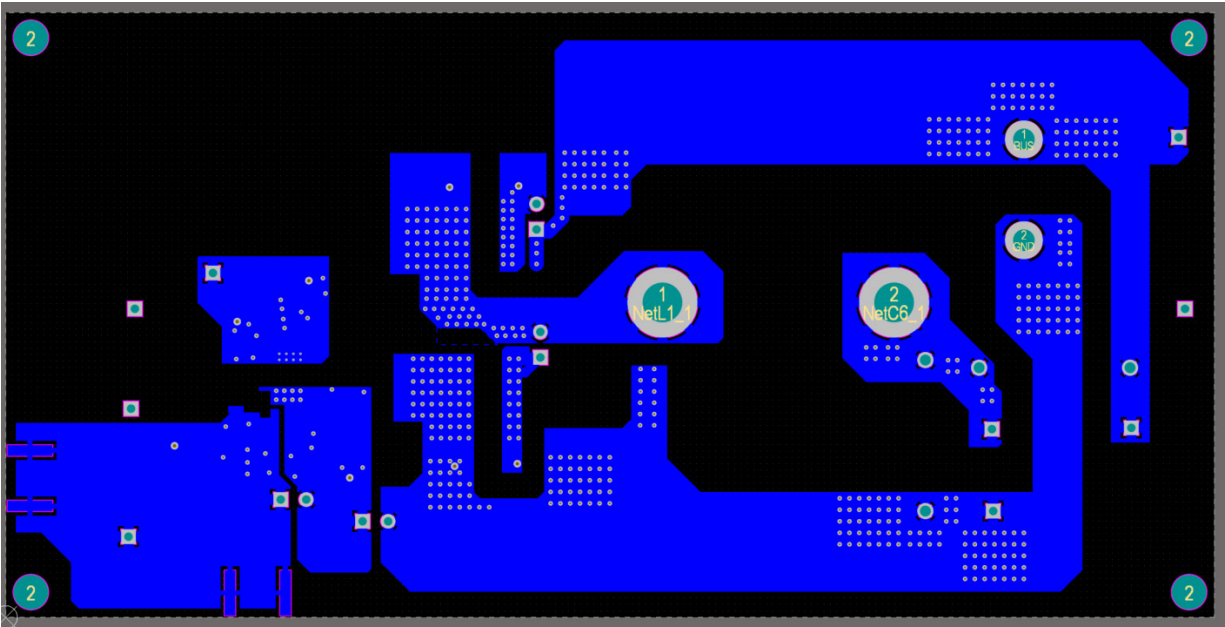
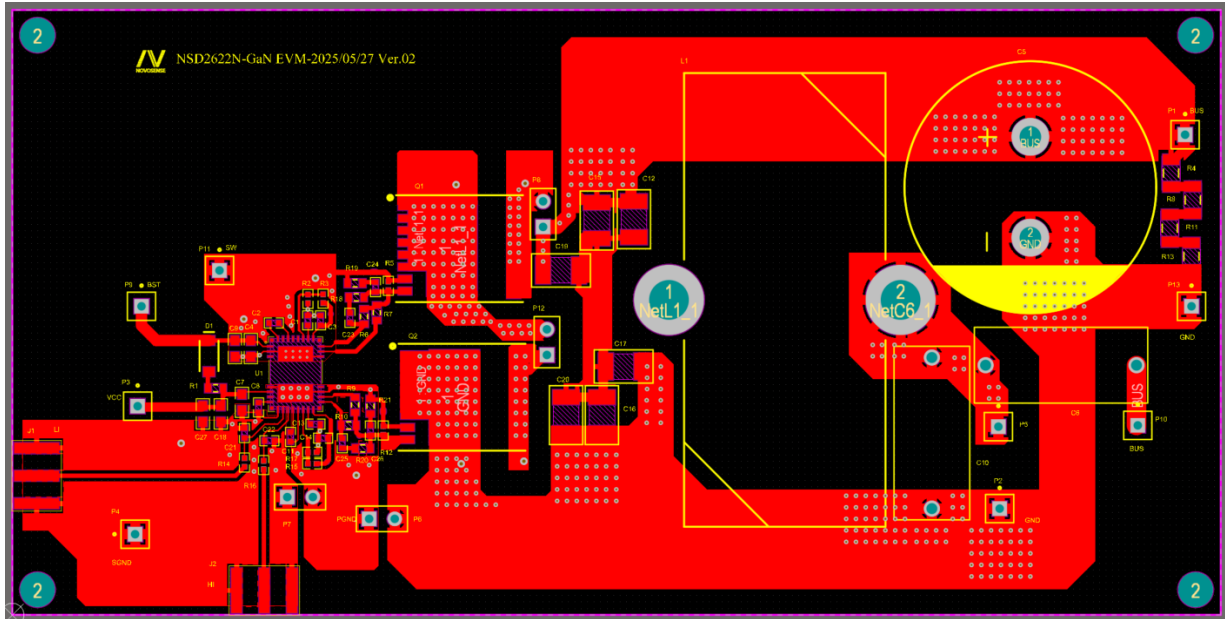
NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

4.Demo板BOM

Designer	Quantity	Value	Description	Part number	Manufacture
C1, C3, C14, C13	4	1u	10V/1uF,0402,125deg	GCM155C71A105KE38	Murata
C2, C8, C11	3	100n	25V/100nF,0402,125deg	GRM155R71E104KE14	Murata
C4, C7, C9, C18, C27	5	1u	50V/1uF,0603,125deg	GRM188D71H105KE01	Murata
C12, C15, C16, C17, C19, C20	6	100n	630V/100nF,1210,125deg	GRM32DR7LV104KW01	Murata
C6, C10	2	1u	450V/1uF,Pitch=15mm,Fara	C352S105J62C322	Faratronic
C24, C26	2	1u	50V/1nF, 0402, 125deg	GRM1555C1H102JA01	Murata
C5	1	220u	450V/220uF, KNSCHA(科尼盛)	152EC0330	KNSCHA
D1	1	Diode	800V, 1A, SOD123F	US1KL	Diodes
J1, J2	2	COAX-F	RF Coaxial PCB Connector, MCX; Thru-Hole, Right-Angle Mount Socket, Blunt Post Terminal, 50 Ohm Impedance	BWSMA-K-P001	BAT Wireless
P1, P3, P5, P9, P10	5	Plug	Red Test Pin	TEST-1(R)	Shenzhen Bolaiwo Hardware and Electronics
P2, P4, P13, P11	4	Plug	Black Test Pin	TEST-1(BK)	Shenzhen Bolaiwo Hardware and Electronics
P6, P7, P8, P12	4	CON2-1	2.54mm connector	PZ254V-11-02P	Connectors XFCN
Q1, Q2	2	INN650TA080BS	INN650TA080BS	INN650TA080BS	Innoscence
R1, R7, R9	3	2Ω	2Ω, 0603, 1%	0603WAF200KT5E	Uni-Royal
R2, R5, R12, R17	4	10kΩ	10kΩ, 0402, 1%	0402WGF1002TCE	Uni-Royal
R3, R15	2	49.9kΩ	49.9kΩ, 0402, 1%	0402WGF4992TCE	Uni-Royal
R4, R8, R11, R13	4	1MΩ	1MΩ, 1206, 1%	1206W4F1004T5E	Uni-Royal
R6, R10	2	20Ω	20Ω, 0603, 1%	0603WAF200JT5E	Uni-Royal
R14, R16	2	0Ω	0Ω, 0402, 1%	0402WGF0000TCE	Uni-Royal
R19, R21	2	5.1Ω	5.1Ω, 0603, 1%	0603WAF510KT5E	Uni-Royal
U1	1	NSD2622N	GaN HEMT Half bridge Driver	NSD2622N-DQAER	Novosense
L1	1	47uH	47uH, 50A, Iron Silicon Aluminum Magnetic Ring Inductor	47uH-3 x 1.6-50A	Dongguan Haiyang Electronic

NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

5.PCB Layout



NSD2622N 双脉冲Demo板的应用指导

6.修订历史

版本	描述	作者	日期
1.0	创建应用指导	Huojun Long	2025/7/29

销售联系方式: sales@novosns.com; 获取更多信息: www.novosns.com

重要声明

本文件中提供的信息不作为任何明示或暗示的担保或授权,包括但不限于对信息准确性、完整性,产品适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的陈述或保证。

客户应对其使用纳芯微的产品和应用自行负责,并确保应用的安全性。客户认可并同意:尽管任何应用的相关信息或支持仍可能由纳芯微提供,但将在产品及其产品应用中遵守纳芯微产品相关的所有法律、法规和相关要求。

本文件中提供的资源仅供经过技术培训的开发人员使用。纳芯微保留对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其他更改的权利。纳芯微仅授权客户将此资源用于开发所设计的整合了纳芯微产品的相关应用,不视为纳芯微以明示或暗示的方式授予任何知识产权许可。严禁为任何其他用途使用此资源,或对此资源进行未经授权的复制或展示。如因使用此资源而产生任何索赔、损害、成本、损失和债务等,纳芯微对此不承担任何责任。

有关应用、产品、技术的进一步信息,请与纳芯微电子联系(www.novosns.com)。

苏州纳芯微电子股份有限公司版权所有