

NSG27524 双通道 4A 超高速功率开关驱动器

1 产品特性

- 低至-10V 的输入逻辑保护
- 输出阻抗低
- 单芯片集成两路驱动
- 两路都有独立的使能端口控制
- 输出峰值电流：4A
- 工作范围：4.5V~25V
- 高电容负载驱动能力
- 上升/下降时间匹配
- 宽温度范围：-40°C~125°C
- 芯片开通/关断延时特性
-- Ton/Toff =25ns/25ns
- 符合 RoHS 标准
SOP8 封装

2 应用范围

- 交换式电源、开关变换器
- 线路驱动器
- 脉冲变压器驱动
- 驱动 MOSFETs 和 IGBTs
- 电机控制
- 脉冲发生器
- 电源开关
- DC-DC 转换器
- D 类开关放大器

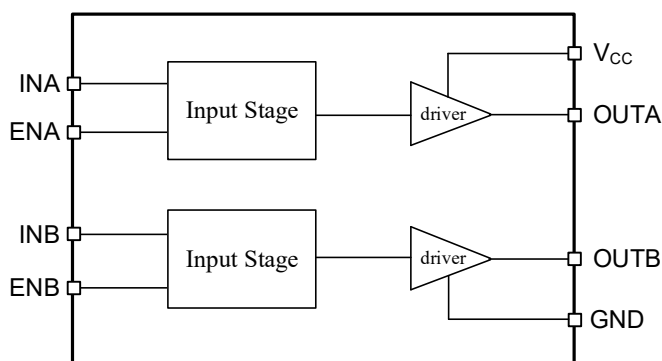
3 产品概述

NSG27524 是功率开关驱动器。在对功率开关的栅极进行充电和放电时，它具有匹配的上升和下降时间。NSG27524 在其额定功率和电压范围内的任何条件下都具有高度的锁存抵抗能力。当接地引脚上出现高达 5V 的噪声尖峰（任一极性）时，NSG27524 不会受到损坏。所有端口均受到高达 2.0 kV 静电放电 (ESD) 的全面保护。

器件信息

零件号	封装	封装尺寸 (标称值)
NSG27524	SOP8	4.9mm x 3.9mm

简化示意图



4 产品选型

产品型号	输入输出相位	封装	Ton/Toff (ns)
NSG27524	同相位	8-PIN SOP	25/25

5 订购指南

产品名	打标印记	封装形式	装料形式	最小包装数量
NSG27524	 NSG27524 XXXXXX	SOP8	编带	4 K/卷

6 修订历史

版本	修改内容	修改时间
V1.0	创建	2021.11.29
V2.0	产品特性及应用信息	2022.04.01
V2.1	更新最大工作电压	2023.02.28
V2.2	更新输出电流	2023.02.28
V2.3	更新输出电阻等	2023.03.20
V2.4	更新说明与应用	2023.06.05
V2.5	更新说明	2024.05.22

目录

1 产品特性	1
2 应用范围	1
3 产品概述	1
4 产品选型	2
5 订购指南	2
6 修订历史	2
7 引脚功能描述	4
8 产品规格	5
8.1 极限工作范围	5
8.2 ESD 额定值	5
8.3 额定功率	5
8.4 热量信息	5
8.5 推荐工作范围	5
8.6 电气特性	6
9 功能描述	7
10 NSG27524 说明	8
10.1 概述	8
10.2 功能框图	8
10.3 芯片工作逻辑	9
10.4 信号输入端口	9
10.5 输出端口	9
11 应用信息	10
11.1 应用建议	10
11.2 典型应用电路	10
11.3 PCB 布局指南	10
12 封装信息	12

7 引脚功能描述

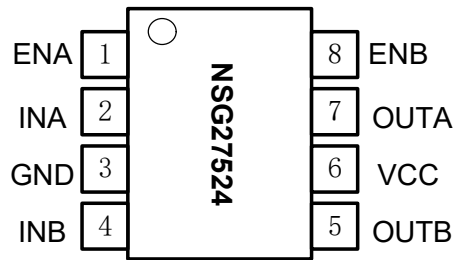


图 7-1 8-脚 SOP8 顶视图

表 7-1 芯片引脚描述

编号	名称	功能
1	ENA	通道 A 使能端
2	INA	通道 A 输入端
3	GND	引脚地
4	INB	通道 B 输入端
5	OUTB	通道 B 输出
6	V _{CC}	电源
7	OUTA	通道 A 输出
8	ENB	通道 B 使能端

8 产品规格

8.1 极限工作范围

超过极限最大额定值可能造成器件永久性损坏。所有电压参数的额定值是以 GND 为参考的，电流参数以流入端口为正，环境温度为 25°C。

符号	定义	最小值	最大值	单位
V _{CC}	电源电压	—	25	V
V _{IN}	逻辑输入电压(INA/INB)	GND-10	V _{CC} +0.3	

8.2 ESD 额定值

符号	定义	最小值	最大值	单位
ESD	人体放电模式	—	2000	V
	机器放电模式	—	1000	V

8.3 额定功率

符号	定义	最小值	最大值	单位
PD	SOP 封装功率 (TA ≤ 70°C)	—	470	mW

8.4 热量信息

符号	定义	最小值	最大值	单位
T _J	结温	—	+150	°C
T _S	存储温度	-45	+150	

8.5 推荐工作范围

为了正确地操作，器件应当在以下推荐条件下使用。所有电压参数的额定值是以 GND 为参考的，电流参数以流入端口为正，环境温度为 25°C。

符号	定义	最小	最大	单位
V _{CC}	电源电压	4.5	20	V
T _c	环境温度	-40	125	°C

8.6 电气特性

无特殊说明的情况下 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=15\text{V}$ 。

符号	定义	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IH}	逻辑高电平“1”输入电压	2.4	—	—	V
V_{IL}	逻辑低电平“0”输入电压	—	—	0.8	V
I_{IN+}	输入电流($V_{IN}=5\text{V}$)	—	50	—	μA
I_{IN-}	输入电流($V_{IN}=0\text{V}$)	—	—	1	μA
V_{OH}	高电平输出电压降	$V_{CC}-0.025$	—	—	V
V_{OL}	低电平输出电压降	—	—	0.025	V
R_{OH}	高电平状态, 输出电阻($I_o=100\text{mA}$)	—	0.7	—	Ω
R_{OL}	低电平状态, 输出电阻($I_o=100\text{mA}$)	—	0.4	—	Ω
I_{PK}	峰值输出电流	—	4	—	A
t_R	上升时间($C_{LOAD}=1800\text{pF}$)	—	—	10	ns
t_F	下降时间($C_{LOAD}=1800\text{pF}$)	—	—	10	ns
t_{ON}	开通传输延时($C_{LOAD}=1800\text{pF}$)	—	25	35	ns
t_{OFF}	关断传输延时($C_{LOAD}=1800\text{pF}$)	—	25	35	ns
t_{EN}	使能关断延时($C_{LOAD}=1800\text{pF}$)	—	25	35	ns
I_{Q1}	电源电流($V_{INA}=V_{INB}=\text{逻辑高}$)	—	—	1	mA
I_{Q0}	电源电流($V_{INA}=V_{INB}=\text{逻辑低}$)	—	—	1	mA

9 功能描述

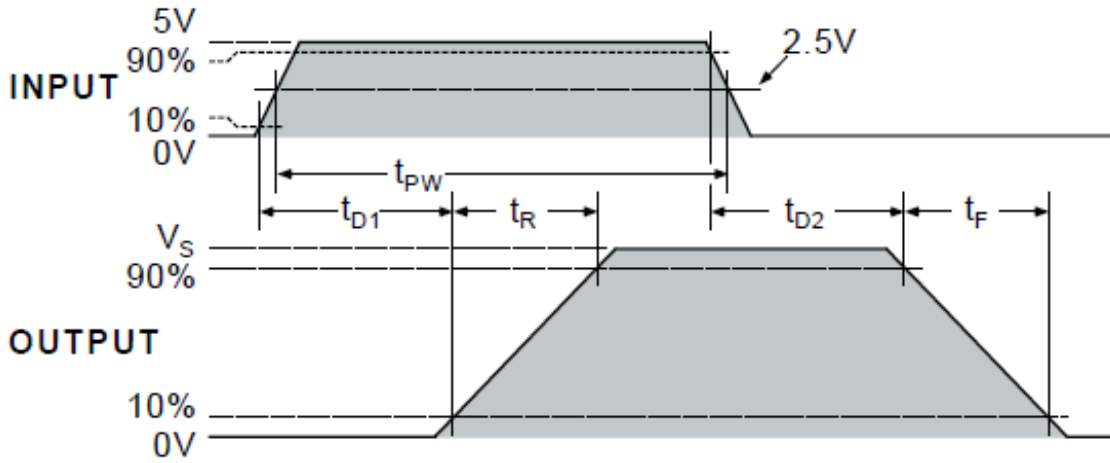


图 9-1 输入输出(同相)波形图

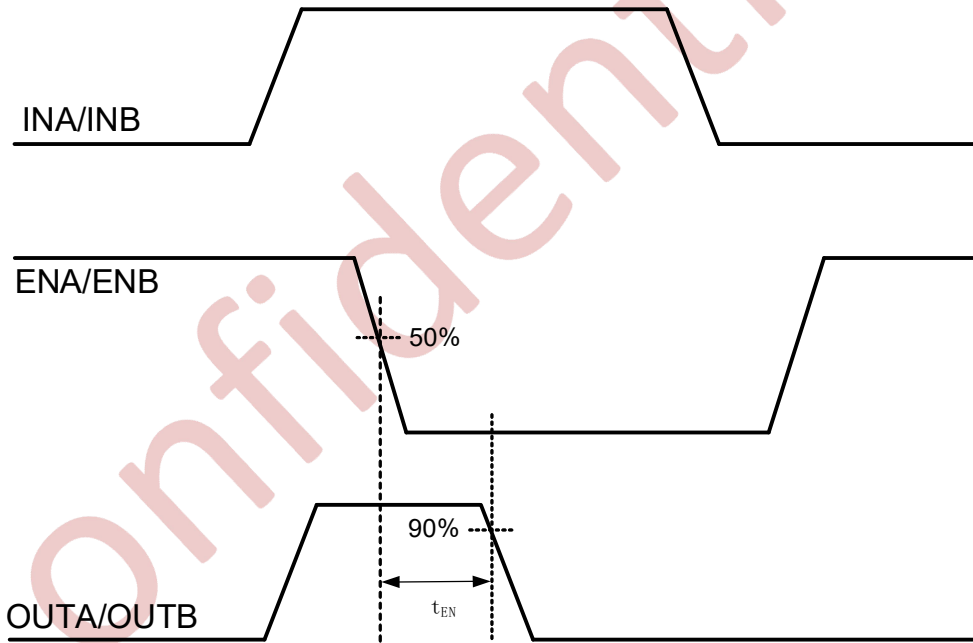


图 9-2 使能关断波形图

10 NSG27524 说明

10.1 概述

由于各种原因，在开关电源应用中需要大电流栅极驱动器件。为了实现功率器件的快速开关和降低开关功率损耗，在控制器件的 PWM 输出和功率半导体器件的栅极之间采用了一种强大的栅极驱动装置。随着数字电源的出现，由于来自数字控制器的 PWM 信号通常是 3.3 V 的逻辑信号，不能有效地打开电源开关，电平移位电路需要将 3.3 V 信号提升到栅极驱动电压(如 12 V)，以便完全打开电源器件并最小化传导损耗。传统的基于 NPN/PNP 双极晶体管的图腾柱结构的缓冲驱动电路，作为发射器-从动器配置，由于传统的缓冲驱动电路缺乏电平转移能力，在数字功率下被证明是不合适的。栅极驱动装置有效地结合了电平转换和缓冲驱动功能。栅极驱动器件也有其他需求，例如通过将大电流驱动器物理地定位在靠近电源开关的位置来最小化高频开关噪声的影响，驱动栅极驱动变压器和控制浮动电源器件栅极，通过将栅极电荷功率损耗转移到控制器中来减少控制器器件中的功耗和热应力。最后，新兴的宽带隙功率器件技术，如基于 GaN 的开关，能够支持非常高的开关频率工作，正在推动栅极驱动能力方面的特殊要求。这些要求包括在低 VCC 电压(5V 或更低)下工作，低传播延迟，紧密延迟匹配以及具有良好热性能的紧凑，低电感封装的可用性。综上所述，栅极驱动器件是开关电源中极其重要的元件，具有高性能、低成本、元件数量、减少电路板空间和简化系统设计等优点。

10.2 功能框图

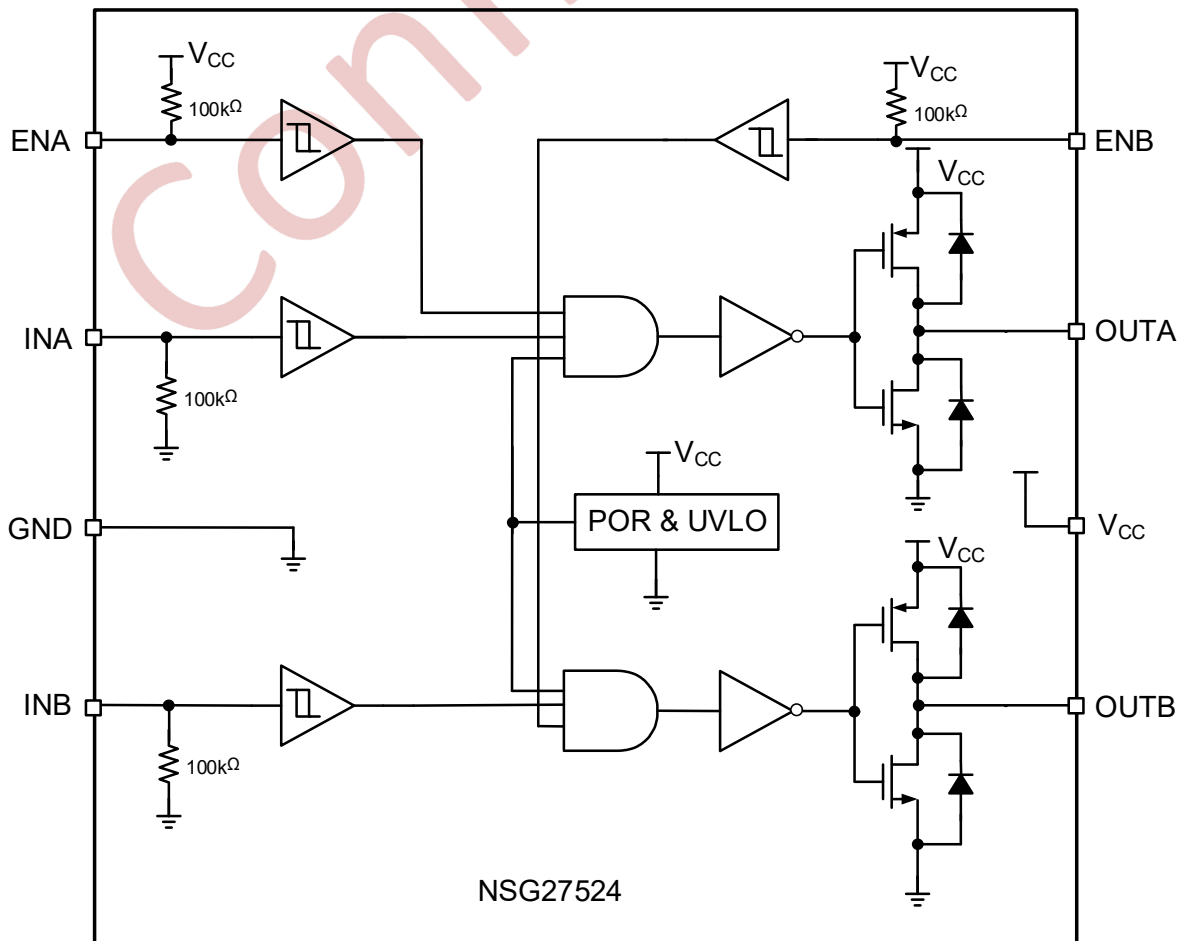


图 10-1 NSG27524 功能框图

10.3 芯片工作逻辑

NSG27524 信号输入端口（INA、INB、ENA、ENB）采用电平触发模式，即电压值符合逻辑要求，芯片即可正常工作，如表 10-1 所示。

表 10-1 输入输出逻辑真值表

ENA	ENB	INA	INB	OUTA	OUTB
H	H	L	L	L	L
H	H	L	H	L	H
H	H	H	L	H	L
H	H	H	H	H	H
L	L	Any	Any	L	L
Any	Any	x ⁽¹⁾	x ⁽¹⁾	L	L
x ⁽¹⁾	x ⁽¹⁾	L	L	L	L
x ⁽¹⁾	x ⁽¹⁾	L	H	L	H
x ⁽¹⁾	x ⁽¹⁾	H	L	H	L
x ⁽¹⁾	x ⁽¹⁾	H	H	H	H

(1) “X” 表示悬空。

10.4 信号输入端口

NSG27524 栅极驱动器件的输入引脚基于 TTL 和 CMOS 兼容的输入阈值逻辑，与 VCC 电源电压无关。典型高阈值 = 2.0 V，低阈值 = 1 V，逻辑电平阈值可以方便地使用来自 3.3 V 和 5 V 数字功率控制器器件的 PWM 控制信号驱动。这些引脚上的极低输入电容减少了负载并提高了开关速度。每个驱动器的输入级由具有短上升或下降时间的信号驱动。如果主要目标是限制电源器件的上升或下降时间，那么强烈建议在驱动器和电源器件的输出之间加一个外部电阻。这个外部电阻还有一个额外的好处，那就是减少栅极驱动器封装中与栅极电荷相关的部分功耗，并将其转移到外部电阻本身。同时，信号输入端口具备了直接处理 -10V 电压的能力，在较大的噪声波形影响下仍然能保证芯片的安全工作，增加了芯片的稳定性。

10.5 输出端口

NSG27524 输出与输入同相，可以用于驱动 P 型或者 N 型 MOSFET。NSG27524 每个输出端口都能提供峰值为 4A 的上拉或者下拉电流，其高速大电流的特点可以用于驱动高频应用设计中的 MOSFET。输出电压在 VCC 和 GND 之间摆动，且具有非常低的降压，提供轨对轨操作。

11 应用信息

NSG27524 的高速大电流特性可以用于高频电源等应用场景。其典型应用有，主控 IC 的 PWM 输出级功率往往不足以驱动功率端的 MOSFET，因此与 MOSFET 之间需要一个大功率的驱动级芯片用于驱动 MOSFET 的栅极电压，这样才能保证 MOSFET 工作在一个稳定状态。

11.1 应用建议

在高频大功率的应用环境中，保证芯片的稳定运行显得尤为重要。因此在 NSG27324 应用时提出以下建议：

- 1) NSG27324 在开关过程中，会输出峰值为 4A 的开关电流，并且随着频率的增加，对 VCC 的稳定性要求更为苛刻。因此在设计时，可以选用一个较大容值的电解电容用于稳定 VCC 电压，并且为了应对高频特性，可以再选用一个低 ESR/ESL 的电容（陶瓷电容或者贴片电容）并联使用。在物理层面上，电容应该尽可能地靠近 VCC 与 GND 两端。
- 2) 输出端口也是组成电源回路的一部分，为了保证输出波形的平整性，输出端口在设计时应该与功率端 MOSFET 的栅极尽可能地靠近。另外，可以在 OUT 外设计额外的电阻，可以使工作波形更加平稳。

11.2 典型应用电路

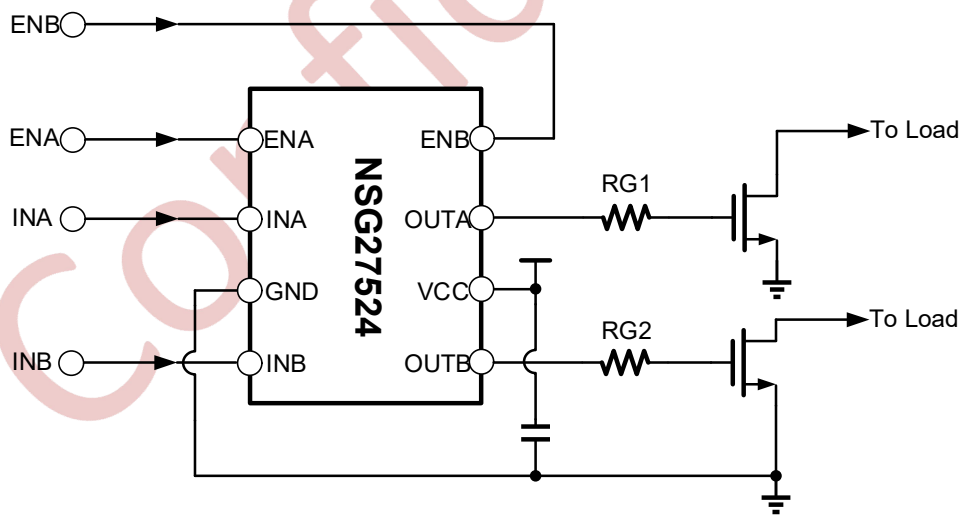


图 11-1 NSG27324 典型应用电路图

11.3 PCB 布局指南

为了实现高速低侧门驱动器的最佳性能。建议使用时关注以下几点：

- 1) 低 ESR/ESL 电容必须紧密连接到 VCC 和 GND 引脚之间的 IC，以支持在 MOSFET 开启期间从 VDD 引出的高峰值电流。
- 2) 接地方面的考虑：
 - 设计接地连接的首要目标是将 MOSFET 栅极充放电回路限制在尽量小的环路面积内。这种方式降低了环路电感，能够有效避免 MOSFET 栅极上的噪声问题。同时，栅极驱动芯片应尽量靠近 MOSFET。
 - 星点接地是减少一个电流回路到另一个电流回路的噪声耦合的好方法。驱动器的地单点与功率 MOSFET 的源、PWM 控制器的地等其他电路节点连接。连接的路径必须尽可能短以减少电感，尽可能宽以减少电阻。
 - 使用接地面屏蔽噪音。由于 OUT 的快速上升和下降时间可能会破坏过渡期间的输入信号，通过接地面屏蔽噪声，可以保证输入信号不受到干扰。接地面不能是任何电流回路的传导通路，同时地平面必须连接到星点建立地电位。除了屏蔽噪音外，接地平面还可以帮助散热。

- 3)在有噪声的环境中，为了防止噪声导致输出故障，可以将未使用的 PIN 连接到 VDD 或 GND。
- 4)电源回路和信号回路分开，如输出和输入信号。

Confidential

12 封装信息

SOP-8 Package Dimensions

Size Symbol	MIN(mm)	TYP(mm)	MAX(mm)	Size Symbol	MIN(mm)	TYP(mm)	MAX(mm)
A	-	-	1.75	D	4.70	4.90	5.10
A1	0.10	-	0.225	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.40	1.50	E1	3.70	3.90	4.10
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27BSC		
b	0.39	-	0.48	h	0.25	-	0.50
b1	0.38	0.41	0.43	L	0.50		
c	0.21	-	0.26	L1	1.05BSC		
c1	0.19	0.20	0.21	θ	0	-	8°

SOP-8 Package Outlines

