

鎵能半導體（佛山）有限公司

GP1650xxDF0-HBPS 半桥 功率板用户手册

V1_20181121-1



危险!

本评估板是为工程参考评估而设计，必须由具有专业资格的工程人员在可控的环境下操作。板上有高电压的裸露区，在使用测试过程需特别小心，即使是和人体短时间的触碰，都可能对人体造成严重的伤害甚至危及生命!



注意!

本评估板对静电敏感，在移动、使用过程中需做好静电管控。

GaNPower Semiconductor (Foshan) co.,Ltd.

目 录

GP1650xxDF0-HBPS 半桥功率板用户手册.....	1
1.1 功能框图和引脚定义.....	1
1.2 GaNHEMT 功率管.....	2
1.3 子功能电路图.....	2
1.4 测试注意事项.....	3
1.5 机械尺寸.....	4
1.6 电路原理图.....	4
1.7 小结.....	5

GP1650xxDF0-HBPS 半桥功率板用户手册

概述

GP165030DF0HBPS 系列半桥评估板是基于半桥拓扑的功率板，包含了两个 650V30A 氮化镓功率器件以及必要的驱动电路，其中隔离电路和散热器结构使得该板桥板可以使用在多种高压和高功率电源设计中。该评估板使得用户可以更快更容易地在各种含有半桥结构的电路拓扑中使用氮化镓管，如 LLC 电路、三相电机驱动、无线供电等。

主要特点如下：

- 经过验证和测试过的半桥评估板可以使用户更快进行电路设计和调试，克服氮化镓管子驱动问题
- 小于 35mm 的板子高度使得半桥评估板更容易嵌入进用户的设计板子中
- 预留的电路短接接口更方便测量电流信号
- 上下管子全隔离驱动，简化设计电路时对信号隔离的考虑

其它系列型号产品如下表所示。

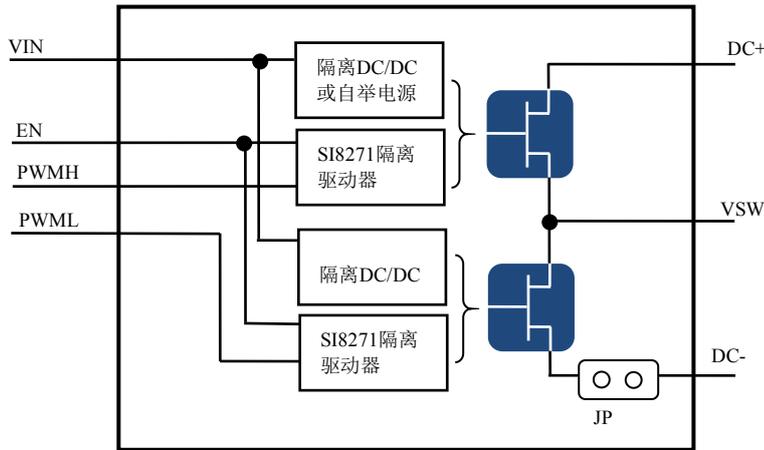
型号	使用 GaN 的型号	描述
GP165015DF0-HBPS	GP165015DF0	GaN Half Bridge Power Sever 650V/15A,85mΩ
GP165020DF0-HBPS	GP165020DF0	GaN Half Bridge Power Sever 650V/20A,64mΩ
GP165030DF0-HBPS	GP165030DF0	GaN Half Bridge Power Sever 650V/30A,42mΩ

1.1 功能框图和引脚定义

注意：过 NMOS 提供的低阻抗放走。实际应用时，仔细调整充放电电阻，以在高速开关和驱动振荡之间取得平衡。

引脚名称	描述
EN	允许端。高有效，给予高允许 PWM 驱动输出。
V5	数字信号电源。为 PWM 逻辑信号电源，此电源可工作在 3.3-5.5V。
Vin	驱动电源。+5V 电源输入，半桥板内部转为隔离的+9V 电源，后降压为+6.1V 给 GaN 驱动。
PWMH	高 GaN 驱动信号输入端。高有效，输入高驱动 GaN 管开通。
PWML	低 GaN 驱动信号输入端。高有效，输入高驱动 GaN 管开通。
GND	地回路。逻辑地和驱动地环路回路。
DC+	DC 母线输入正
DC-	DC 输入母线输入负
VSW	半桥开关管中点连接输出端

功能框图:



1.2 GaNHEMT 功率管

DFN 封装形式的氮化镓 GaN 管具有低的封装寄生参数，特别适合于高频高功率密度的应用场合。半桥板使用的 GP1650xx 系列管子封装工艺做了进一步的优化，使得寄生参数更小，封装对应用电路的影响更小。

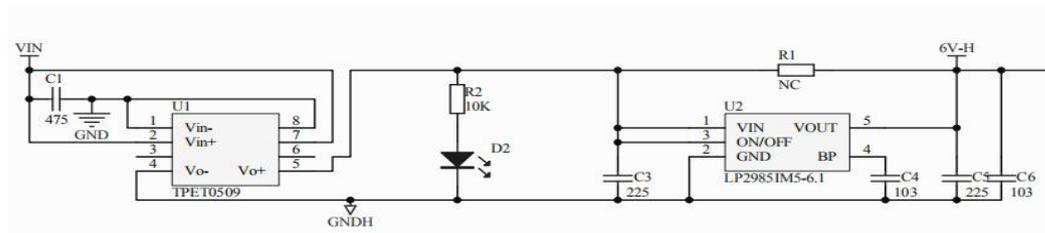
1.3 子功能电路图

半桥功率板子包含的子功能模块有：

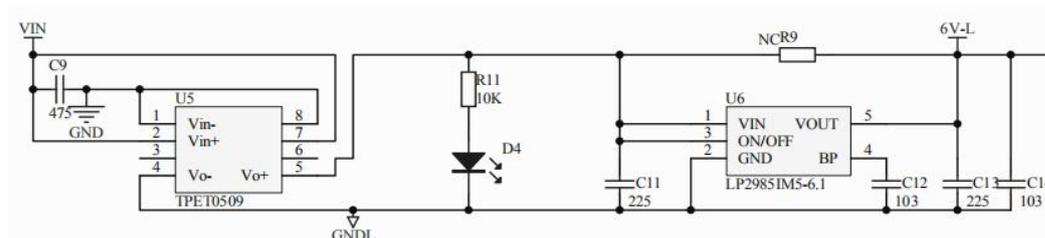
- DC/DC 电源转换
- 隔离驱动
- 输出接口

DC/DC 电源转换:

如图是高隔离电源 DC/DC 转换电路。当配置为隔离电源模块供电时，D1&R1、R2 不焊接，由 TPET0509 提供 5V 转 9V 的隔离电源，后由 LP2985 降压为 6.1V 的 GaN 管驱动电源。

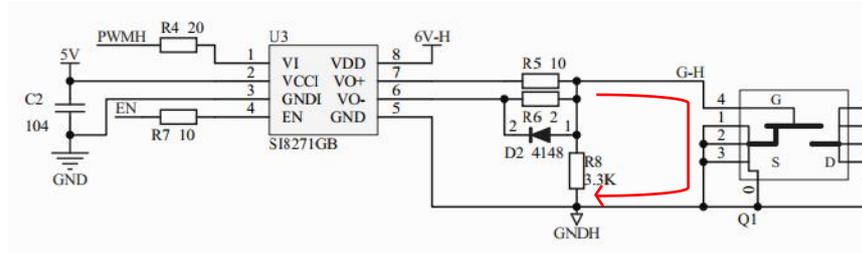


如下图，显示低隔离电源 DC/DC 转换电路。同为先升压后降压为 6.1V 的设计拓扑。R9 不焊接。



隔离驱动电路：

如下图所示，Si8271 为 GaN 管的隔离驱动器。在驱动电路 Layout 时，特别注意保证 R8 尽可能靠近 GaN 管，且有下图红色驱动环路尽可能小。



输出接口：

信号接口和功率输入输出接口 DC+ DC- 采用了双列镀金排针的接口方式，焊接时应注意保证焊接良好，减少接触点阻抗对半桥电路的影响。

**不建议采用可插拔的连接方式。

1.4 测试注意事项

各接口工作电压描述。

接口名称	最小工作电压	标准工作电压	最大工作电压	备注
PWMH	3V	*	5.5V	
PWML	3V	*	5.5V	
V5	3V	*	5.5V	
VIN	4.8V	5V	*	
EN	*	等于 VCC5	不大于 VCC5	
DC- 到 DC+	*	*	650V	

GP1650xxDF0-HBPS 具有多种电源供电方式：

器件	默认方式	供电方式 2	供电方式 3	供电方式 4
R16	√	×	×	×
D1&R4	×	×	√	√
R1	×	×	√	√
R9	×	×	×	√
U1	√	√	×	×
U5	√	√	√	×
U2	√	√	×	√
U6	√	√	√	√

默认供电方式：默认供电方式为板子出厂时的供电方式。该方式上下管子采用全隔离供电，且有 VIN 与 V5 输入短接，VIN 和 V5 网络应连接到同样的网络节点并保证电压为+5V。

供电方式 2：该供电方式下，VIN 和网络 V5 断开，此时 5V 网络独立给 PWM 控制逻辑信号供电，此接口可以根据 PWM 电平大小调节到 3.3V-5V 的任一电压等级供电。而 VIN 接口必须保持+5V 的电源供电。

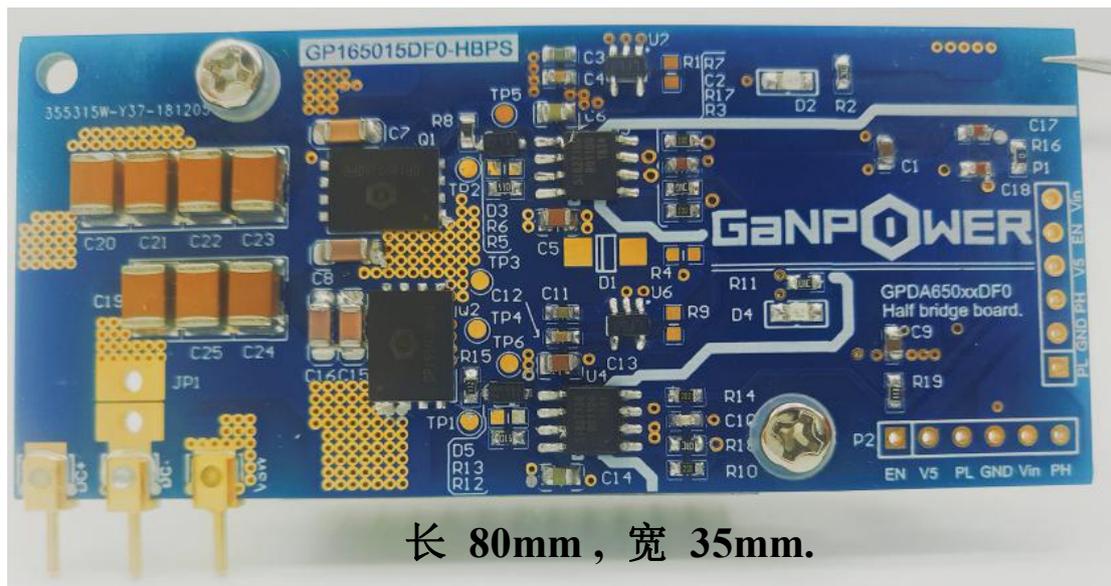
供电方式 3：在该焊接模式下，连接方式和方式 2 类似，但是内部 GaN 管的上管供电采用了自举的供电方式，自举电压为输入电压 VIN 减去 D1 正向导通压降。此供电方式中上管和下管的驱动电压不一致，不推荐在量产的产品中使用。如最终产品希望使用自举供电方式，可在评估板上测试，最终产品自举电压应该抬升到一个更加合适的电压等级，如 6.1V。

供电方式 4：（此供电方式要求不焊接 U5，额外的 U5 1 与 4 号脚断路、2 与 5 号脚断路）

此时 VIN 引脚输入电压可以在 7-9V 间浮动，U2 与 U6 分别把各自电压降为 6.1V 以给 GaN 管驱动提供能量。

1.5 机械尺寸

在用 GaN 设计半桥评估板时，特别采用了较矮的封装 GaN 和厚度薄的散热器，以使得半桥板可以更方便的集合到不同应用的底板上。半桥板外形尺寸为 80*35mm。如图下图。



1.6 电路原理图

不同型号半桥板电路图请查看列表附件：

板子型号	电路图附件
GP165015DF0-HBPS	 HBPS_V3.pdf
GP165020DF0-HBPS	
GP165030DF0-HBPS	

使用地夹线测试时容易引起驱动振荡，可能因此而烧坏 GaN 管。

1.7 小结

本文结合 GaN 的特性和半桥应用的特点，从驱动电路、PCB 布局、Layout、变压器、测试等环节提供一些设计的槛。