

EVM User's Guide: UCC218002QEVM-111

UCC218XXXEVM-111 适用于 Wolfspeed 1200V SiC 平台的半桥 EVM 用户指南



摘要

UCC218XXXEVM-111 是一款紧凑型半桥栅极驱动器板，包含两个单通道隔离式栅极驱动器。它可提供所需的隔离式辅助电源、驱动电流、保护和监测功能，用于驱动多个不同型号的 Wolfspeed 碳化硅 (SiC) MOSFET 模块和其他具有类似引脚排列的 IGBT 或 SiC MOSFET 模块。板载隔离式偏置电源可以通过更换无源元件来提供可调节的隔离电压。

该板凭借其紧凑外形以及 UCC218XXX 的 5kVrms 增强型隔离功能，成为使用 Wolfspeed SiC 模块进行高压测试（例如双脉冲测试和短路测试）的理想选择。该电路板还可与 UCC218xxx 系列的所有型号搭配使用，只需进行极少的板载修改。

本用户指南介绍 UCC218XXXEVM-111 评估模块 (EVM) 的特性、运行和使用情况，目前支持 2 种不同的型号：

- UCC218200EVM-111
- UCC218002EVM-111

每个型号均可以根据型号订单号信息单独订购。

本文档还提供了完整的原理图、印刷电路板布局以及物料清单。

1 通用 TI 高压评估用户安全指南



务必遵循 TI 的设置和应用说明，包括在建议的电气额定电压和功率限制范围内使用所有接口元件。务必采取电气安全防护措施，这有助于确保自身和周围人员的人身安全。如需更多信息，请联系 TI 的产品信息中心，网址为 <http://support/ti.com>。

保存所有警告和说明以供将来参考。

务必遵循警告和说明，否则可能引发电击和灼伤危险，进而造成财产损失或人员伤亡。

TI HV EVM 一词是指通常以开放式框架、敞开式印刷电路板装配形式提供的电子器件。该器件严格用于开发实验室环境，仅供了解开发和应用高压电路相关电气安全风险且接受过专门培训、具有专业知识背景的合格专业用户使用。德州仪器 (TI) 严禁任何其他不合规的使用和/或应用。如果资格不合要求，则必须立即停止进一步使用 HV EVM。

• 工作区安全：

- 保持工作区整洁有序。
- 每次电路通电时，必须有合格的观察员在场监督。
- TI HV EVM 及其接口电子元件通电区域必须设有有效的防护栏和标识，指示可能存在高压作业，以避免意外接触。
- 开发环境中使用的所有接口电路、电源、评估模块、仪器、仪表、示波器和其他相关装置如果超过 $50V_{RMS}/75VDC$ ，则必须置于紧急断电 (EPO) 保护电源板内。
- 使用稳定且不导电的工作台面。
- 使用充分绝缘的夹钳和导线来连接测量探针和仪器。尽量不要徒手进行测试。

• 电气安全：

作为一项预防措施，工程实践中通常需假定整个 EVM 可能存在用户可完全接触到的高电压。

- 在执行任何电气测量或其他诊断测量之前，需断开 TI HV EVM 及其全部输入、输出和电气负载。确认 TI HV EVM 已安全断电。
- 确认 EVM 断电后，根据所需的电路配置、接线、测量设备连接和其他应用需求执行进一步操作，同时仍假定 EVM 电路和测量仪器均带电。
- EVM 准备就绪后，根据需要 EVM 通电。

警告

警告：EVM 通电后，请勿触摸 EVM 或其电路，它们可能存在高压，会造成电击危险。

• 人身安全：

- 穿戴人员防护装备（例如乳胶手套和/或具有侧护板的安全眼镜）或者用带有互锁机构的透明塑料箱装好 EVM，避免意外接触。

• 安全使用限制条件：

- 勿将 EVM 作为整体或部分生产单元使用。

安全性和预防措施

该 EVM 由交流电源或高压直流电源供电，专为经过相应技术培训的专业人员而设计。在使用此 EVM 之前，请阅读此用户指南和此 EVM 封装附带的与安全相关的文档。



小心

请勿在无人照看的情况下使该 EVM 通电。



警告

高压！将电路板连接到火线时可能会触电。电路板必须由专业人员小心处理。
为安全起见，强烈建议使用具有过压和过流保护功能的隔离式测试设备。

2 模块和栅极驱动器兼容性

2.1 支持的 Wolfspeed 模块和评估平台

下面列出了半桥栅极驱动器板支持的 Wolfspeed 评估平台和 SiC 模块。

表 2-1. 支持的 Wolfspeed 评估平台和 SiC 模块

Wolfspeed 设计	支持的 Wolfspeed 器件	说明
SpeedVal 套件	650V-1200V 分立式 MOSFET , FM 半桥模块	动态表征和电源测试平台
KIT-CRD-CIL12N-XM3	1200V XM 电源模块	动态表征平台
KIT-CRD-CIL12N-GMA	1200V GM 半桥模块	动态表征平台
KIT-CRD-CIL12N-FMA	1200V 半桥 FM 电源模块	动态表征平台
KIT-CRD-CIL12N-FMB	1200V FM 全桥模块	动态表征平台
KIT-CRD-CIL12N-FMC	1200V 6 组 FM 电源模块	动态表征平台

此外，还直接支持其他具有类似引脚排列的 SiC MOSFET 模块和 IGBT 模块。

2.2 支持的栅极驱动器

表 2-2. 支持的栅极驱动器

栅极驱动器	支持	EVM 器件型号	米勒钳位	峰值电流额定值	SC 保护	外部缓冲器	需要修改
UCC218002-Q1	可用作 EVM	UCC218002EVM-111	内部	5A	DESAT (9V)	默认情况下不组装	无
UCC218200-Q1	可用作 EVM	UCC218200EVM-111	内部	15A	DESAT (9V)	默认情况下不组装	无

3 系统概述和功能

3.1 特性

- 与 UCC218xxx 系列隔离式栅极驱动器完全兼容
- 与 Wolfspeed 的 FM3 和 XM3 模块直接兼容
- UCC34141 隔离式偏置电源为每个驱动器提供高达 1.5W 的功率
 - 只需 +12V 输入电压即可生成初级侧和次级侧偏置电压
- 状态 LED 指示电源正常状态和来自每个驱动器的故障反馈
- 针对所有关键节点的测试点可加快调试速度
- 能够安装外部缓冲器以提高驱动强度

3.2 规格

基于宽带隙 SiC FET 的电源模块凭借出色的导通和开关性能，代替 Si IGBT 应用于电力电子产品中。紧凑型驱动器板 UCC218XXEVM-111 通过减少寄生效应、更大限度地降低开关损耗和 EMI 并提供全面的必要保护和诊断特性来支持 SiC 模块。

表 3-1. 电气规格：UCC218002EVM-111

参数		测试条件	最小值	标称值	最大值	单位
电源电压和电流						
Vcc	VCC 电源电压		4.5	5.0	5.5	V
Vdd2u、Vdd2l	VDD 电源电压	来自变压器和 LDO		15		V
Vee2u、Vee2l	VEE 电源电压	来自变压器和并联稳压器		-4		V
驱动电流						
Ioh	峰值拉电流	CLOAD = 10nF		5		A
Iol	峰值灌电流	CLOAD = 10nF		5		A
输入/输出信号						
Vinr、Vrstr	IN+、IN-、RST/EN 上升阈值				0.7 x VCC	V
Vinf、Vrstf	IN+、IN-、RST/EN 下降阈值		0.3 x VCC			V
Vinh、Vrsth	INL+、INU+、RST 迟滞			0.1 x VCC		V
时序参数						
Trise	驱动输出上升时间	CLOAD = 1.8nF		5		ns
Tfall	驱动输出下降时间	CLOAD = 1.8nF		11		ns
Tprop	传播延迟	CLOAD = 100pF		90		ns
短路保护 - DESAT						
Ichg	消隐电容器充电电流			500		uA
Tdesatlb	前沿消隐时间			225		ns
Tdesatfil	DESAT 抗尖峰脉冲滤波器			125		ns
Issd	峰值灌电流软关断峰值电流	CL = 0.18 μ F, fS = 1kHz		1		A
Vclmpi	米勒钳位阈值	以 VEE 为基准	1.5	2.1	2.5	V
Iclmpi	米勒钳位电流	VCLMPI = 0V, VEE = -2.5V		2.5		A
隔离						
Viso	可承受的栅极驱动器隔离电压	增强型, 60s		5000		Vrms
Cio	栅极驱动器的势垒电容			1.2		pF

表 3-1. 电气规格：UCC218002EVM-111（续）

参数	测试条件	最小值	标称值	最大值	单位
Ta	栅极驱动器的工作环境温度	-40	25	125	°C

图 3-1. 电气规格：UCC218200EVM-111

参数	测试条件	最小值	标称值	最大值	单位
电源电压和电流					
Vcc	VCC 电源电压	4.5	5.0	5.5	V
Vdd2u、Vdd2l	VDD 电源电压	来自变压器和 LDO	15		V
Vee2u、Vee2l	VEE 电源电压	来自变压器和并联稳压器	-4		V
驱动电流					
Ioh	峰值拉电流	CLOAD = 10nF	15		A
Iol	峰值灌电流	CLOAD = 10nF	15		A
输入/输出信号					
Vinr、Vrstr	IN+、IN-、RST/EN 上升阈值			0.7 x VCC	V
Vinf、Vrstf	IN+、IN-、RST/EN 下降阈值	0.3 x VCC			V
Vinh、Vrsth	INL+、INU+、RST 迟滞		0.1 x VCC		V
时序参数					
Trise	驱动输出上升时间	CLOAD = 1.8nF	5		ns
Tfall	驱动输出下降时间	CLOAD = 1.8nF	11		ns
Tprop	传播延迟	CLOAD = 100pF	90		ns
短路保护 - DESAT					
Ichg	消隐电容器充电电流		500		uA
Tdesatlb	前沿消隐时间		200		ns
Tdesatfil	DESAT 抗尖峰脉冲滤波器		125		ns
Issd	峰值灌电流软关断峰值电流	CL = 0.18 μ F, fS = 1kHz	2.5		A
Vclmpi	米勒钳位阈值	以 VEE 为基准	1.5	2.1	V
Iclmpi	米勒钳位电流	VCLMPI = 0V, VEE = -2.5V	4		A
隔离					
Viso	可承受的栅极驱动器隔离电压	增强型, 60s	5000		Vrms
Cio	栅极驱动器的势垒电容		1.2		pF
Ta	栅极驱动器的工作环境温度	-40	25	125	°C

3.3 PCB 引脚排列

表 3-2. PCB 引脚排列

引脚排列	位置 (顶部/底部)	功能
J1	顶层	12V 选择 VHK_12/VIN_12V
J2	顶层	将差分信号连接到 EVM 的 16 引脚连接器
VHK_12	顶部, 白色	电路板 12V 输入
VIN_HS	顶层	HS_Bias 输入电压 (12V)
VCC_1	顶层	5V
J3	顶层	LS 栅极/源极连接
J4	顶层	LS DESAT 漏极连接

表 3-2. PCB 引脚排列 (续)

引脚排列	位置 (顶部/底部)	功能
J5	顶层	HS DESAT 漏极连接
J6	底层	HS 栅极/源极连接
J8	顶层	LS_Bias 启用
J9	顶层	将 Vin_12V 连接到 VIN_HS、VIN_LS
J10	顶层	HS_Bias 启用
HS_PWM1	顶层	HS_PWM 信号测量
LS_PWM1	顶层	LS_PWM 信号测量
LS_RST/EN1	顶层	LS_EN/RST 信号测量
LS_SAFE1	顶层	LS_Safe 信号测量
RDY_HS	顶部, 橙色	HS RDY
FLT_LS	顶部, 红色	LS nFLT
FLT_HS	顶部, 红色	HS nFLT
RDY_LS	顶部, 橙色	LS RDY
VDD_HS	顶部, 红色	HS VDD 电压
VEE_HS	顶部, 红色	HS VEE 电压
COM_HS	顶部, 黑色	HS 侧 COM
VDD_LS	顶部, 红色	LS VDD 电压
VEE_LS	顶部, 红色	LS VEE 电压
COM_LS	顶部, 黑色	LS 侧 COM
OC_DST_HS1	顶部, 白色	HS DESAT 引脚测量, MMCX 连接器
OC_DST_LS1	顶部, 白色	LS DESAT 引脚测量, MMCX 连接器
LS_PWM	顶部, 蓝色	LS PWM 输入
Pin7_HS	顶部, 棕色	Pin7 HS 输出
Pin7_LS	顶部, 棕色	Pin7 LS 输出
Pin9_HS	顶部, 橙色	Pin9 HS 输出
Pin9_LS	顶部, 橙色	Pin9 LS 输出
HS_PWM	顶部, 绿色	HS PWM 输入
复位	顶部, 白色	HS 和 LS 组合 nRST
S1	顶层	HS/LS 栅极驱动器/偏置电源复位开关
GATE_HS1	顶层	MMCX 连接器, HS 栅极
GATE_LS1	顶层	MMCX 连接器, LS 栅极
GND, GND_HK	顶层	初级侧 GND

3.4 EVM 信息

3.4.1 初级侧电源

初级侧电源块能够实现以下功能：

- 通过连接器或测试点挂钩为电路板提供 +12V 输入。
- 将 +12V 输入电压转换为用于栅极驱动器的 +5V VCC。此功能由 TPS7A25 LDO 实现。
- +12V 电源和 PWM 信号应连接到同一块板 (差分板或 EVM)。如果不这么做, 可能会导致 EVM 元件损坏。

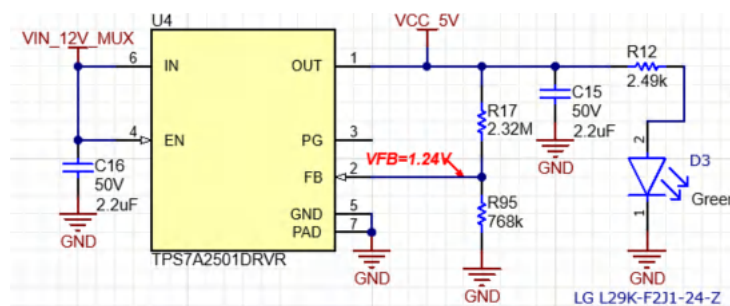


图 3-2. 初级侧电源

3.4.2 初级侧 I/O 和诊断

初级侧 I/O 和诊断块能够实现以下功能：

- 为半桥板提供信号输入，包括高侧和低侧 PWM 和 RESET 以及 +12V 电压输入。
 - 如果通过差分板连接器提供电源和信号输入，则电源多路复用器 TPS2121 的状态输出引脚用于打开 SN65C1167 双路差分驱动器和接收器。然后，双路差分驱动器和接收器将差分栅极驱动器输入转换为单端栅极驱动器输入，并将单端栅极驱动器输出转换为差分输出，然后传输到差分板。
 - 如果通过此 EVM 上的测试点挂钩提供电源和信号输入，则电源多路复用器将关断 SN65C1167 双路差分驱动器和接收器。这可以保护双路差动驱动器和接收器免受损坏。
- 通过 RLC 滤波器滤除高侧和低侧差分信号中的高频噪声。
- 通过 SN74LV21 与门将高侧和低侧 RDY 和 nFLT 信号合并为一个 FLT_OUT 信号。
- 将来自差分板和板载复位按钮的 nRST 信号通过 SN74LV21 与门组合成一个复位信号。

+12V 电源和 PWM 信号应连接到同一块板（差分板或 EVM）。如果不这么做，可能会导致 EVM 元件损坏。

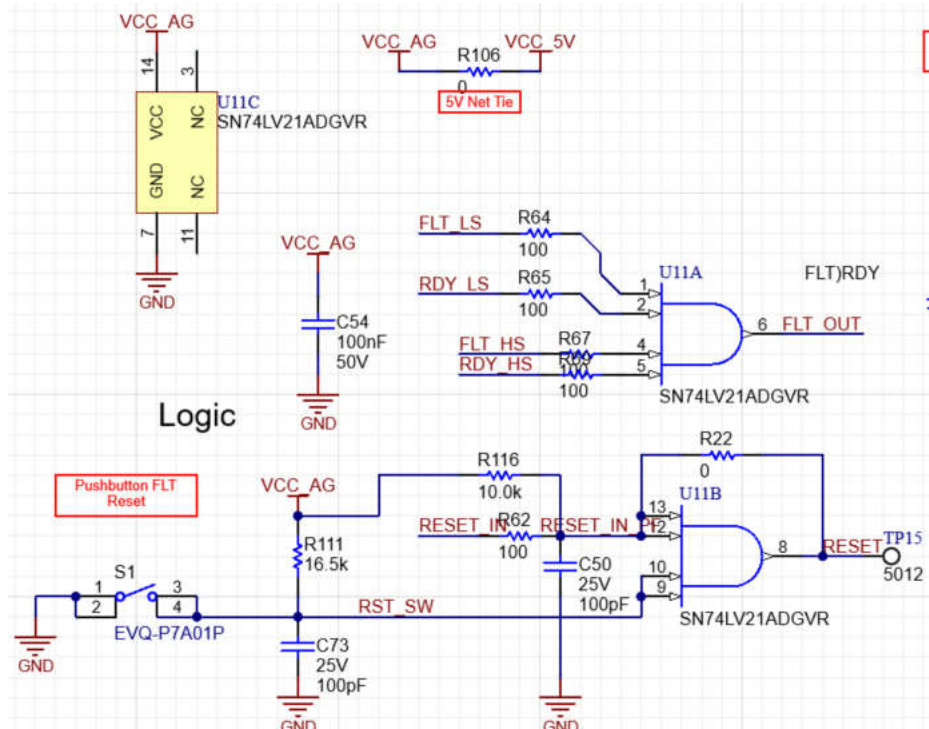
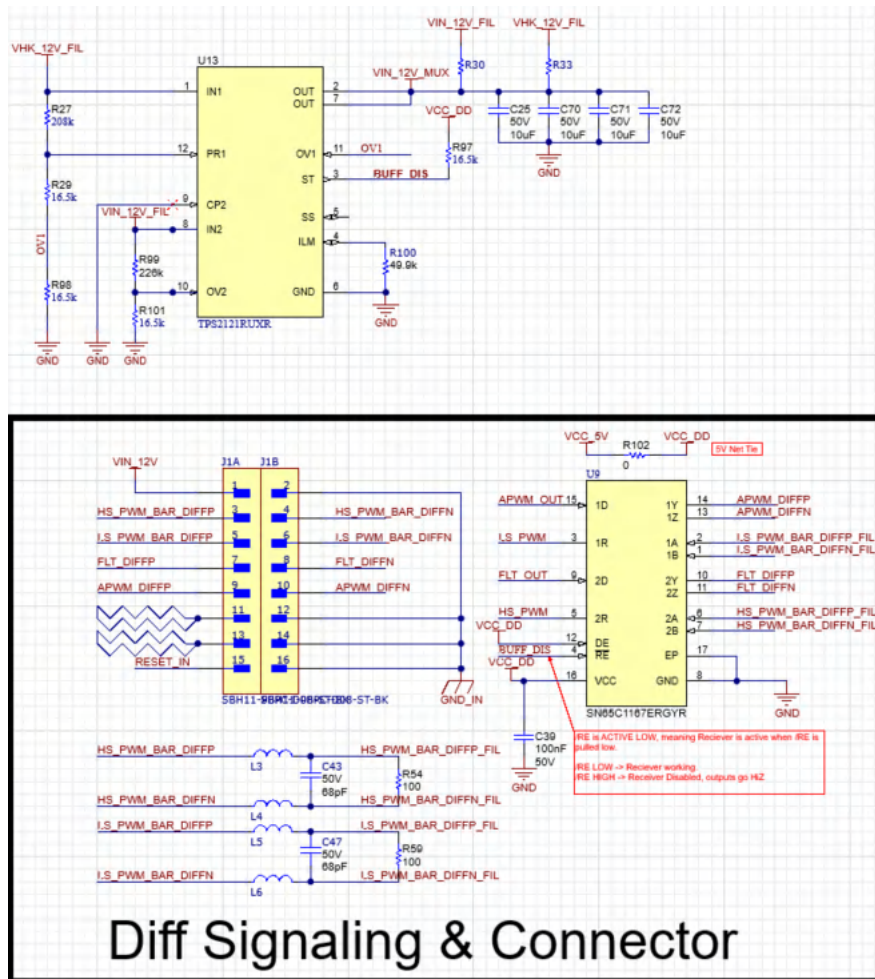


图 3-3. 初级侧 I/O

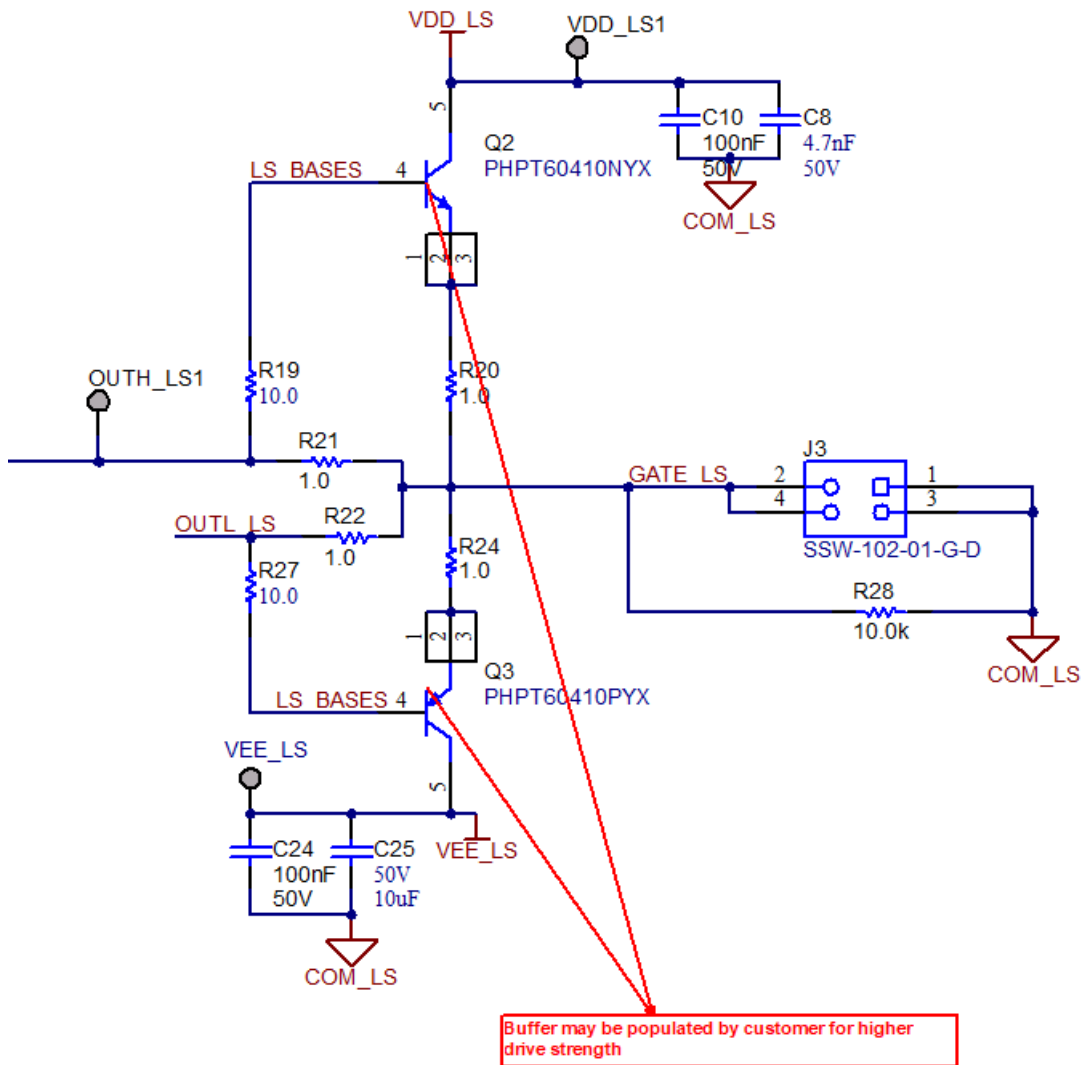


图 3-5. 输出级栅极环路

3.4.5 电流增强器

电流增强器是可选的，默认情况下不安装，但可以根据需要安装，以提高栅极驱动强度。要使用电流增强器，请安装电流增强器电路的所有 DNI 元件。还有一个 RC 阻尼器电路连接到电流增强器电路的基极。该 RC 阻尼器电路有助于实现软关断功能，从而减少短路事件期间的 V_{ds} 过冲。

3.4.6 短路检测系统

电路板上的短路检测系统可在发生短路事件时提供保护。当检测到短路时，栅极驱动器通过固定电流软关断将 OUTL 拉至低电平，并在初级侧升高 FLT 标志。如果未使用短路检测系统或 IGBT/MOSFET 未连接到电路板，J4 和 J5 应短接至对应的 HS 和 LS COM 以防误触发短路。

3.4.6.1 短路检测 - DESAT

应用手册中详细介绍 DESAT、OC 保护方法和设计指南。有关元件设计选择和公式详细信息，请参阅该应用手册，为 IGBT 和 SiC 电源模块选择适当的保护方法。

$$V_{DET} = V_{DESAT} - V_Z - n \times V_F - I_{chg} \times R_{lim} \quad (1)$$

V_{ds} 电压检测阈值可通过公式计算得出，

采用 9V 内部 DESAT 检测阈值，两个 STTH122A 二极管（每个二极管的正向电压为 0.6V）、475Ω 限流电阻、具有 2.7V 齐纳电压的齐纳二极管以及 500 μA 内部充电电流，V_{ds} DESAT 检测阈值的计算结果为 4.86V。如果需要其他 V_{ds} 电压检测阈值，使用不同的 R_{lim}、二极管来产生所需的检测电压。

安装 R25 和 R29 可以增加 DESAT 充电电流。增大 DESAT 充电电流可以缩短电容器的消隐时间，并为 SiC MOSFET 提供更好的保护。

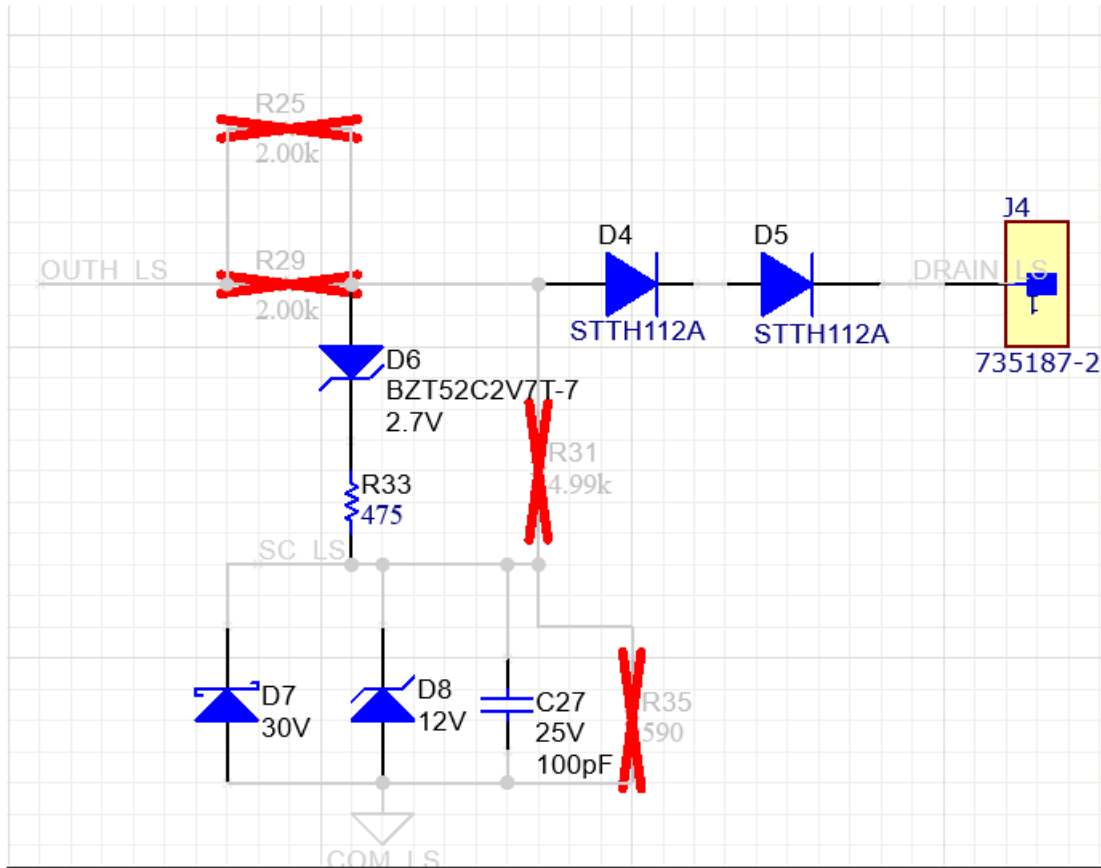


图 3-6. DESAT 电路

3.4.6.2 短路检测 - OC

该 EVM 实现 OC 检测配置，且未来型号可支持 OC 短路检测方法而不是 DESAT。V_{ds} 电压检测阈值可通过以下公式计算得出

$$V_{DET} = V_{OCTH} \times \frac{R_2 + R_3}{R_3} - V_Z - n \times V_F \quad (2)$$

采用 0.7V 内部 OC 检测阈值，两个 STTH122A 二极管（每个二极管的正向电压为 0.6V）、R₂ = 1KΩ、R₂ = 5KΩ 且 R₃ = 590 Ω 时，V_{ds} DESAT 检测阈值的计算结果为 5.43V。该检测阈值在 VDD = 15V 时有效。如果需要其他 V_{ds} 电压检测阈值，可以调整 R₁、R₂、R₃、C_{blk} 和二极管数值来更新电压检测阈值。

使用 100pF 消隐电容器时，计算得出的消隐时间为 40ns。此消隐时间对于 VDD = 15V 有效。

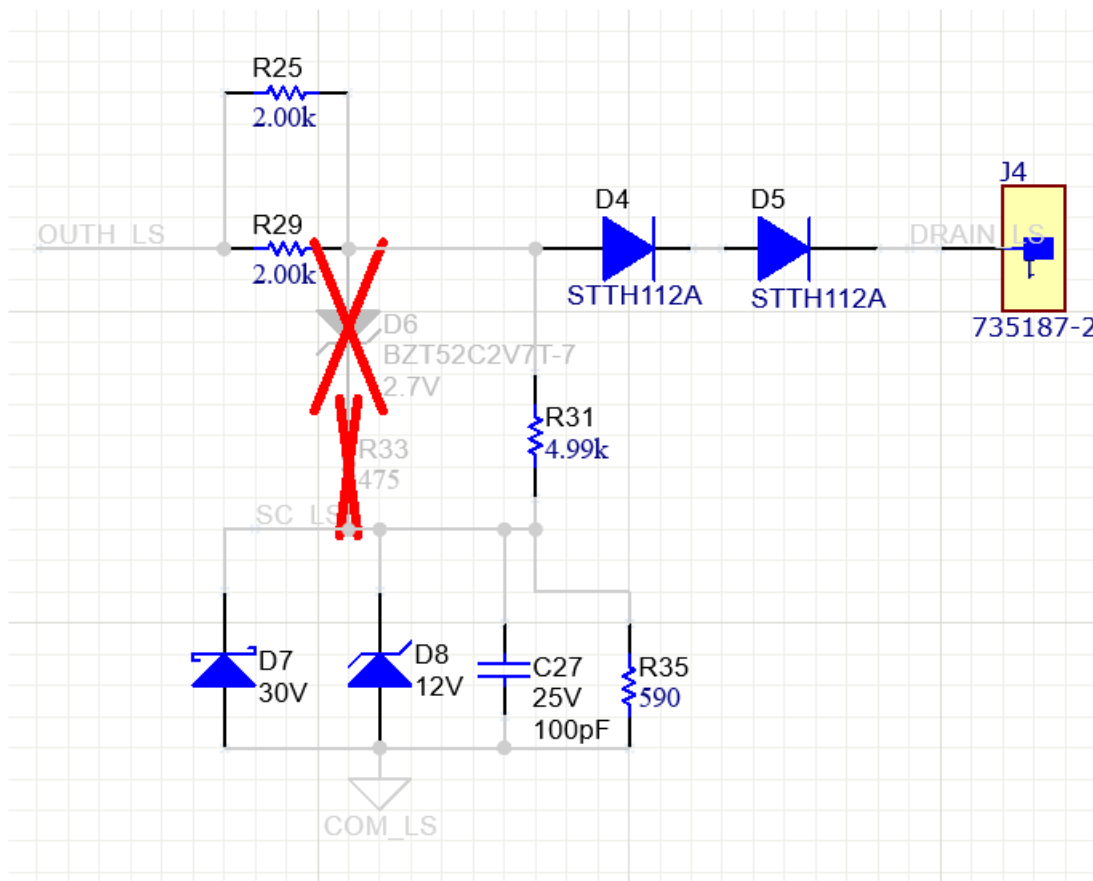


图 3-7. OC 电路

4 使用 EVM

4.1 设备列表和电路板设置

- 电源
 - 需要提供至少 12V 和 1A 来为 EVM 加电
- 函数发生器和附件
 - 1 个 2 通道函数发生器
 - 两根标准 50 Ω BNC 同轴电缆
- 示波器及附件
 - 至少有四个通道的 500MHz 或更高带宽示波器
 - 带宽至少为 500MHz 的四个无源电压探头
- 数字万用表
 - 两个数字万用表
- 其他
 - 各种长度的连接线

4.2 测试设置和过程

4.2.1 上电和辅助电源检查

备注

这是仅低压测试；当向此 EVM 施加高总线电压时，请勿尝试手动探测测试点。

1. 电路板设置
 - a. 请按如下所示规划跳线 (共 5 根跳线)。
 - b. 电源设置为 12V、0.8A。将电源连接到 **VHK_12V** (电源) 和 **GND_HK** (GND)
 - c. 将 **OC_DST_HS** 连接到 **COM_HS**，将 **OC_DST_LS** 连接到 **COM_LS**。参见下图中的蓝色连接点
2. 使用万用表探测 VCC TP 与任意 GND TP 之间的 VCC-GND 电压。该值应为 5V。
3. 使用 VDD TP 和 COM TP (来自 HS) 探测高侧 VDD-COM 电压。使用 VDD TP 和 COM TP (来自 LS) 探测低侧 VDD-COM 电压。这些值应约为 15V。
4. 使用 VEE TP 和 COM TP 探测高侧 VEE-COM 电压。使用 VEE TP 和 COM TP 探测低侧 VEE-COM 电压。这些值应约为 -4V。
5. 确保 5V LED (绿色)、HS BIAS LED (红色) 和 LS BIAS LED (红色) 亮起。除标记的 3 个 LED 外，其他 LED 不应亮起。

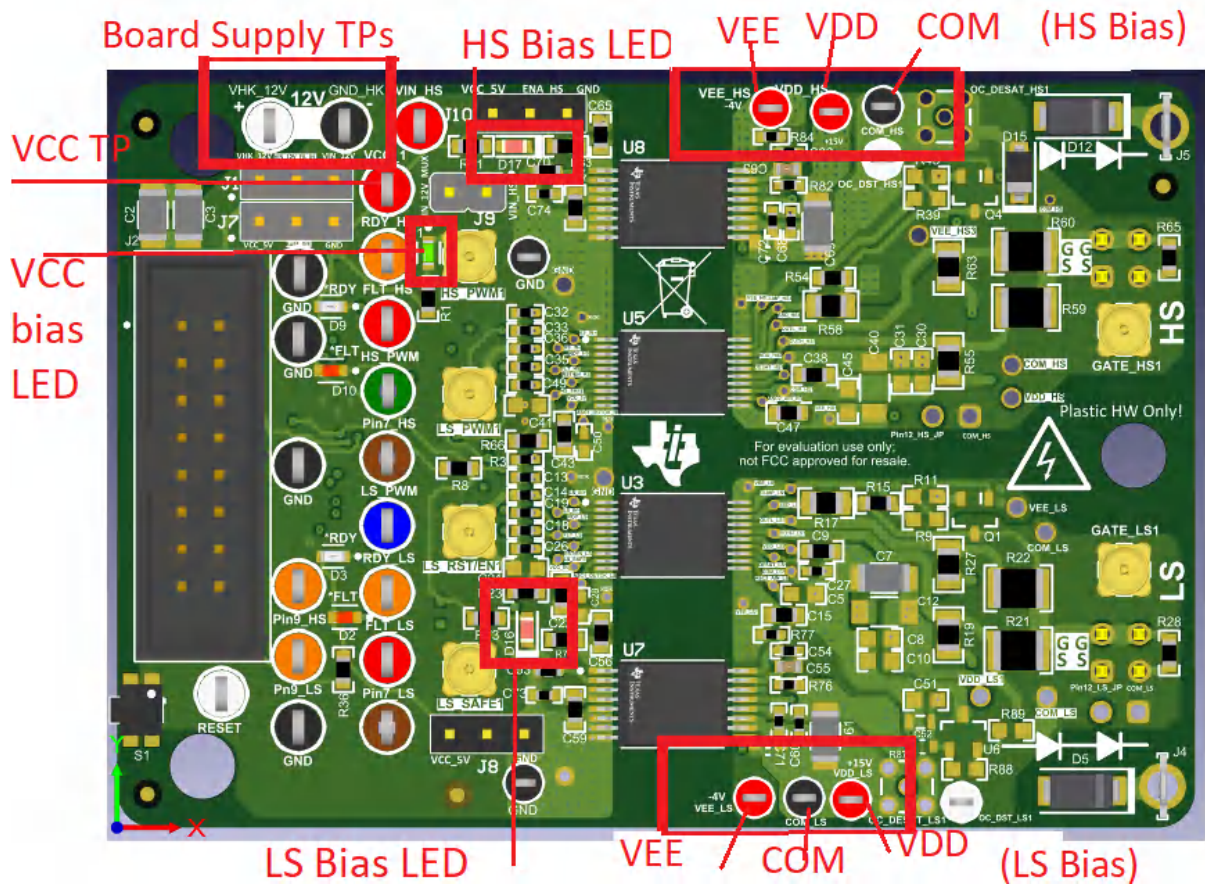
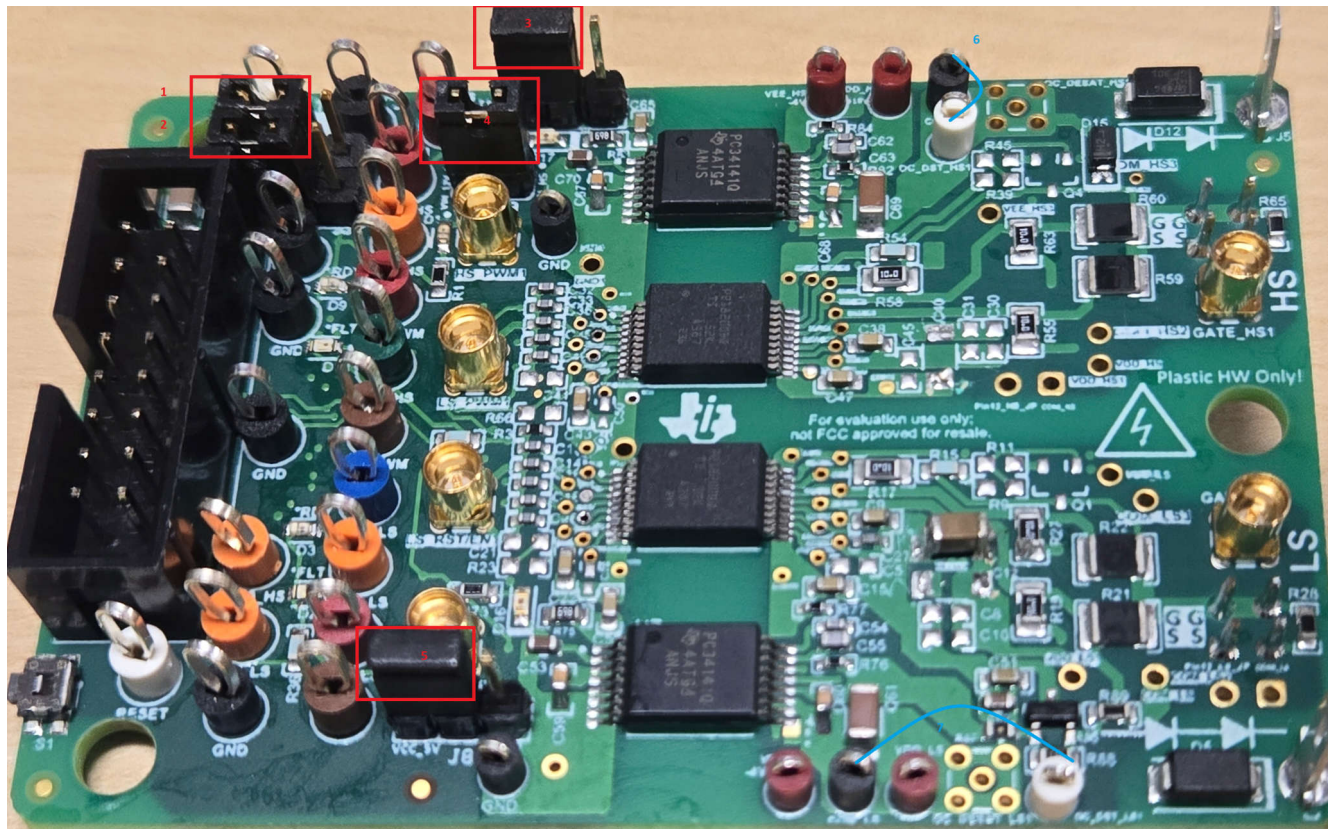


图 4-1. 跳线设置和测试点

4.2.2 输出开关

要执行此测试，请确保已执行 4.2.1 部分中的测试，并且栅极驱动器已正确上电。

1. 在两个函数发生器通道上生成两个 10kHz 0V 至 5V 互补 PWM 波。可以在两个 PWM 波形之间添加死区时间。
2. 将这些通道探头连接到 EVM 上的测试点；将高侧 PWM 通道探头连接到 **HS_PWM**，将低侧 PWM 通道探头连接到 **LS_PWM**。
3. 使用 MMCX 连接器 **GATE_HS1** 测量高侧栅极电压，使用 MMCX 连接器 **GATE_LS1** 测量低侧栅极电压。
4. **GATE_HS1** 波形应以较小的延迟（大约 100ns）匹配高侧 PWM 输入信号。
5. **GATE_LS1** 波形应以较小的延迟（大约 100ns）匹配低侧 PWM 输入信号。

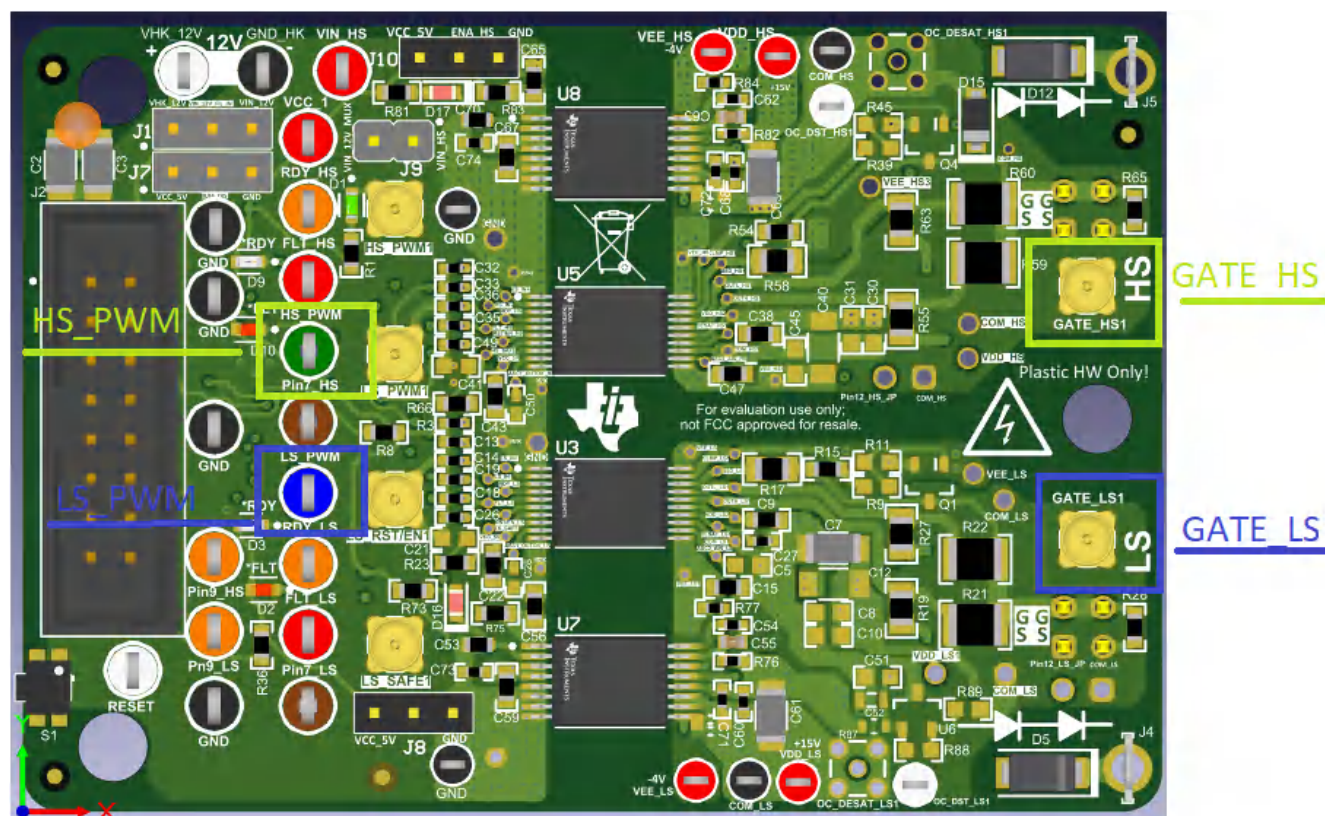
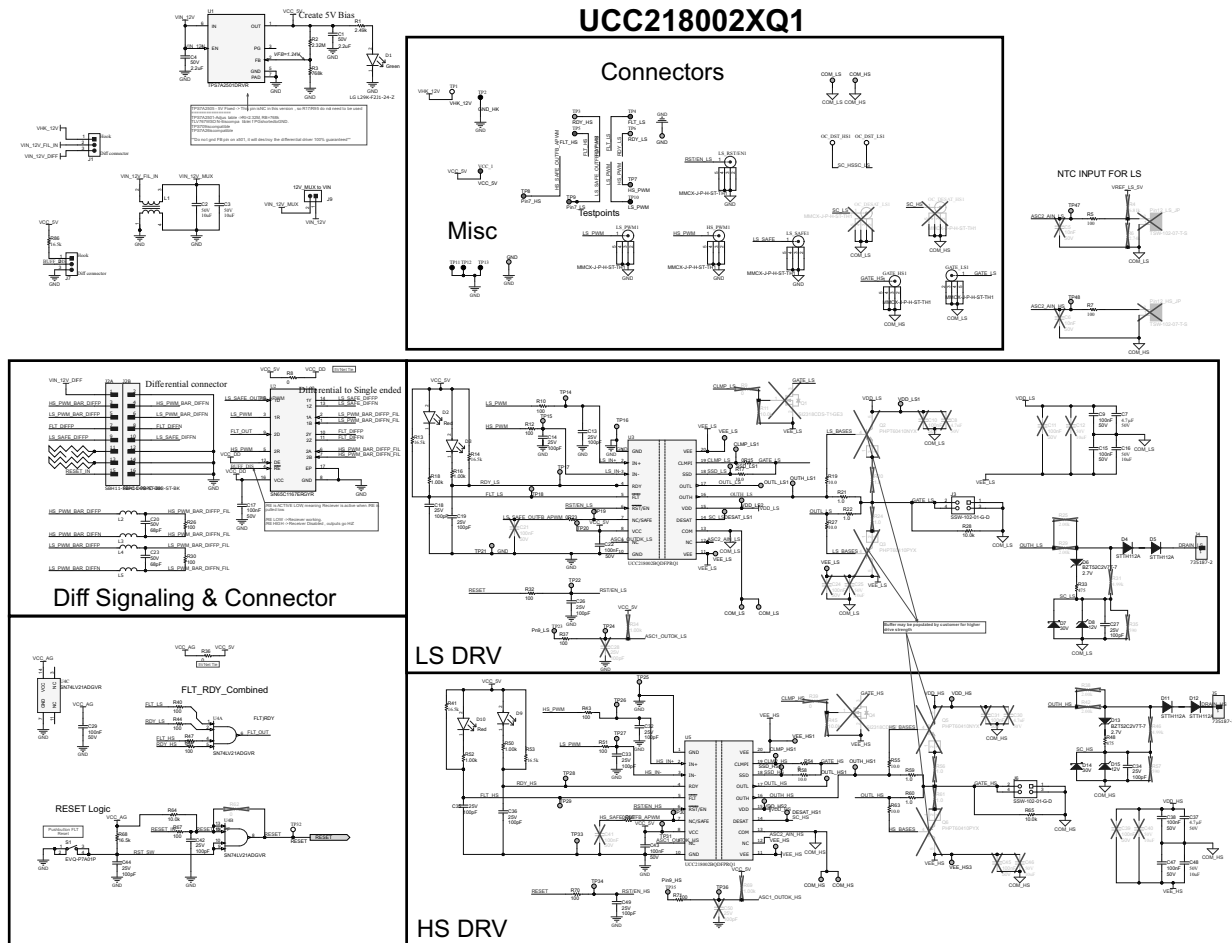
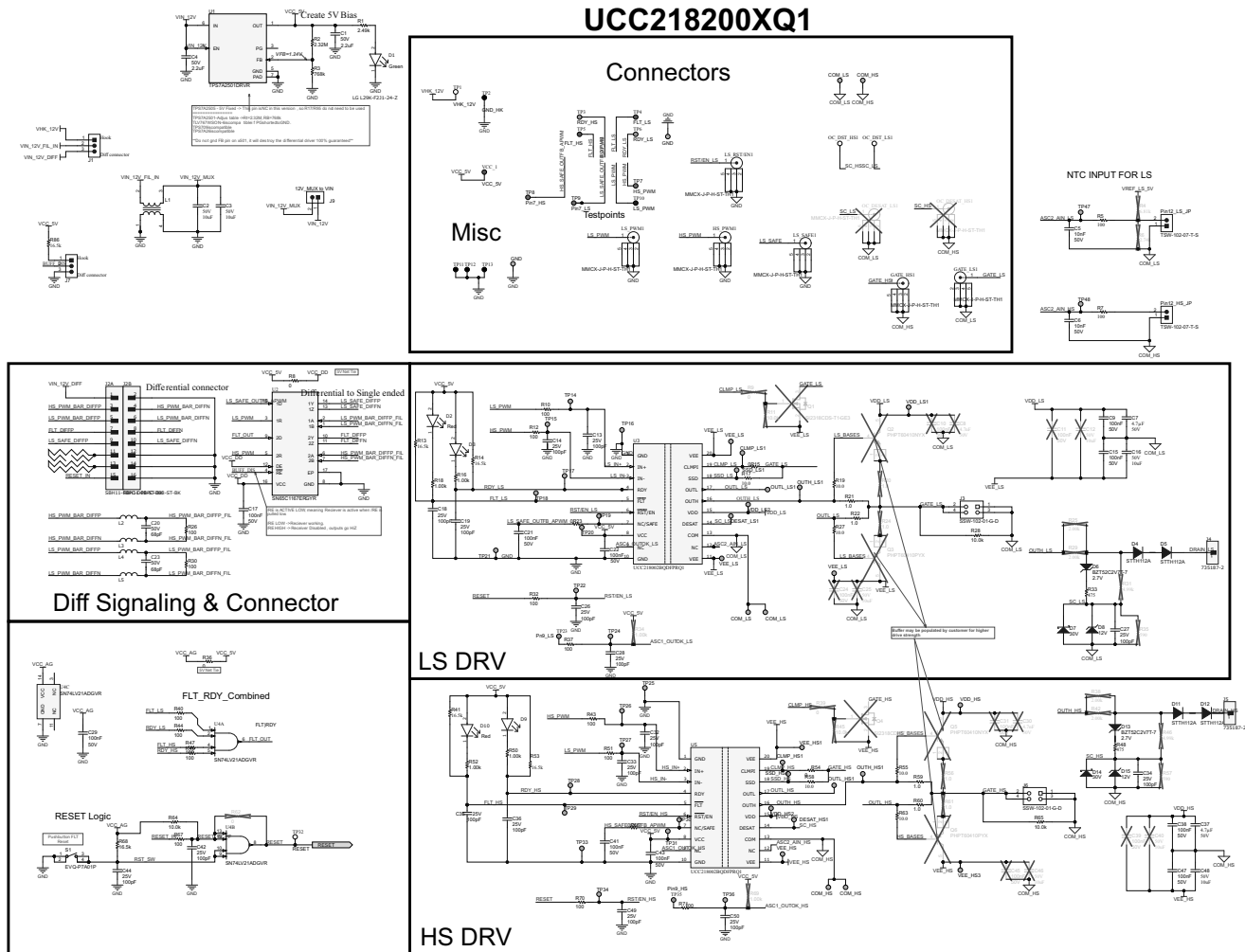


图 4-2. 输出开关检查的测试点位置

5 硬件设计文件

5.1 原理图





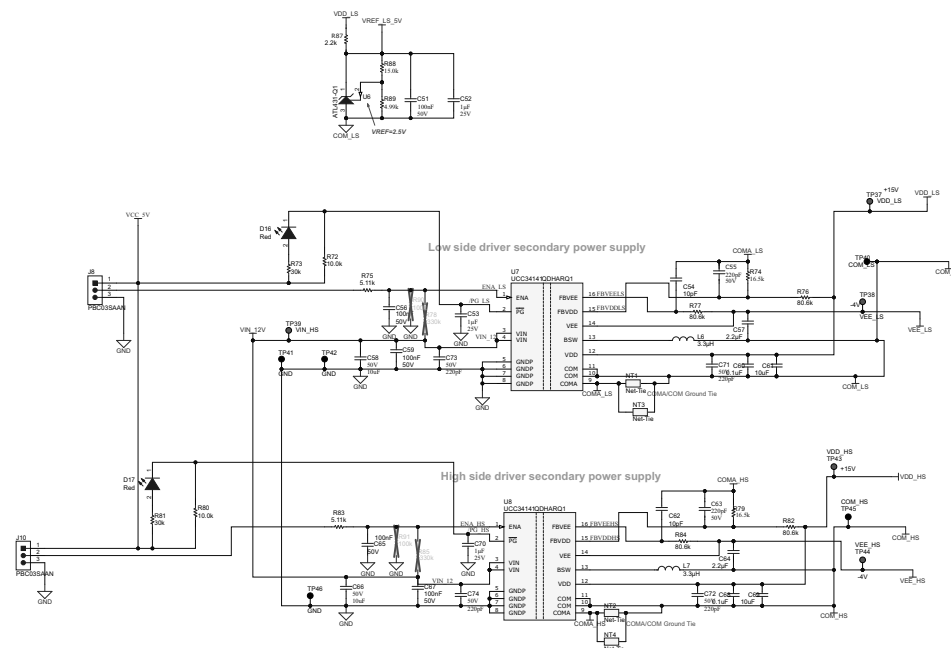


图 5-2. UCC218200EVM-111 EVM 原理图

5.2 PCB 布局

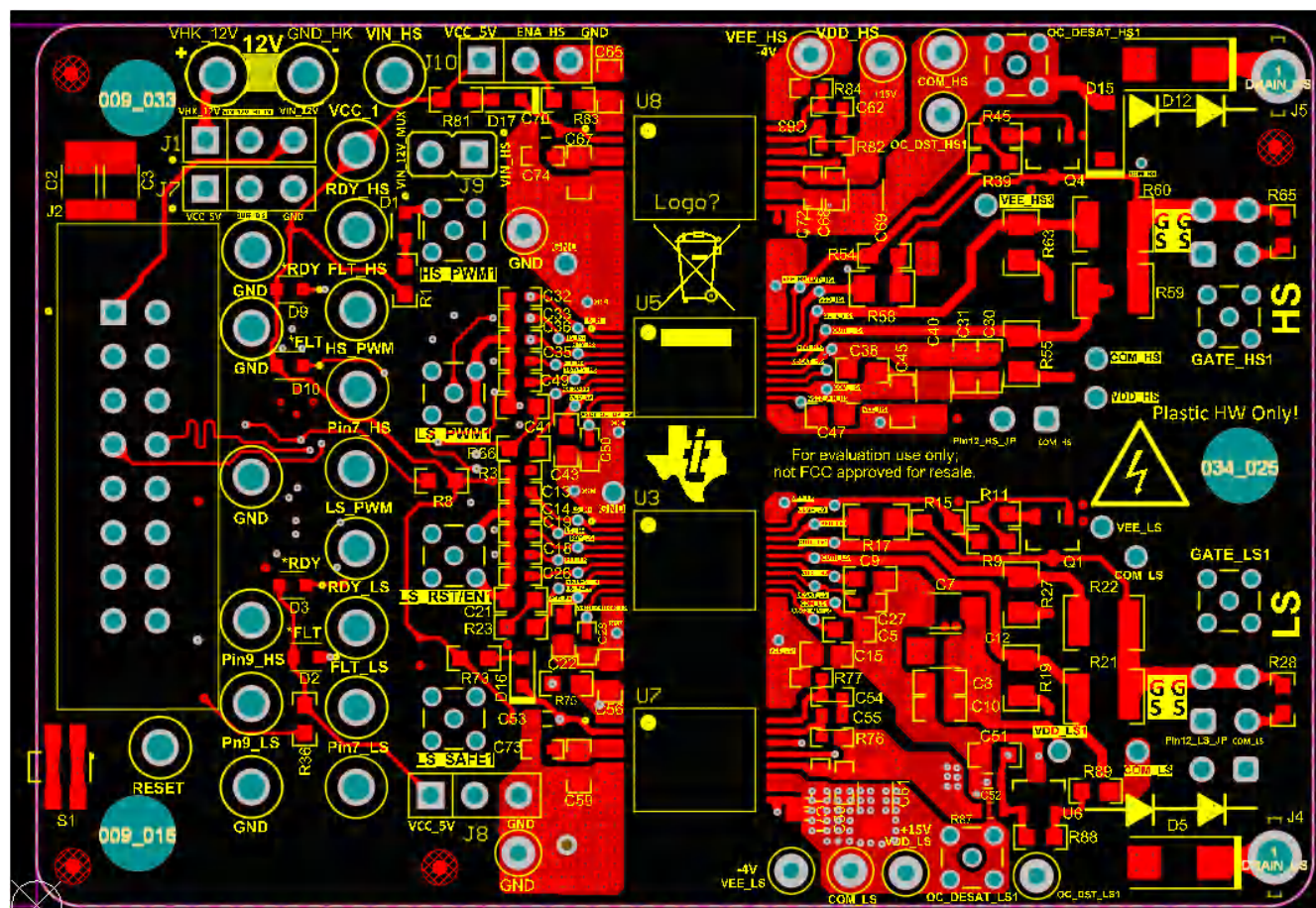


图 5-3. 顶层

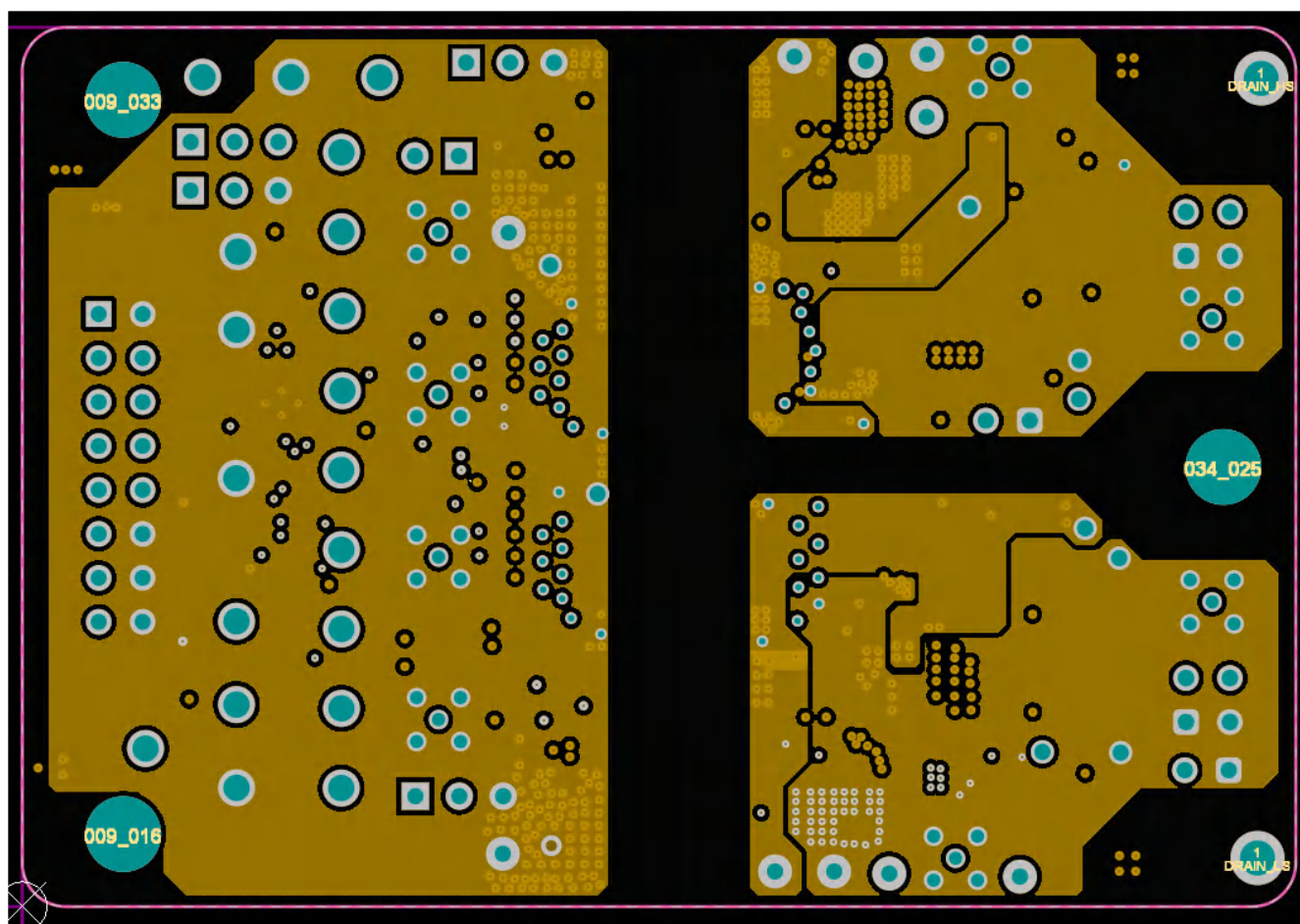


图 5-4. 信号层 1

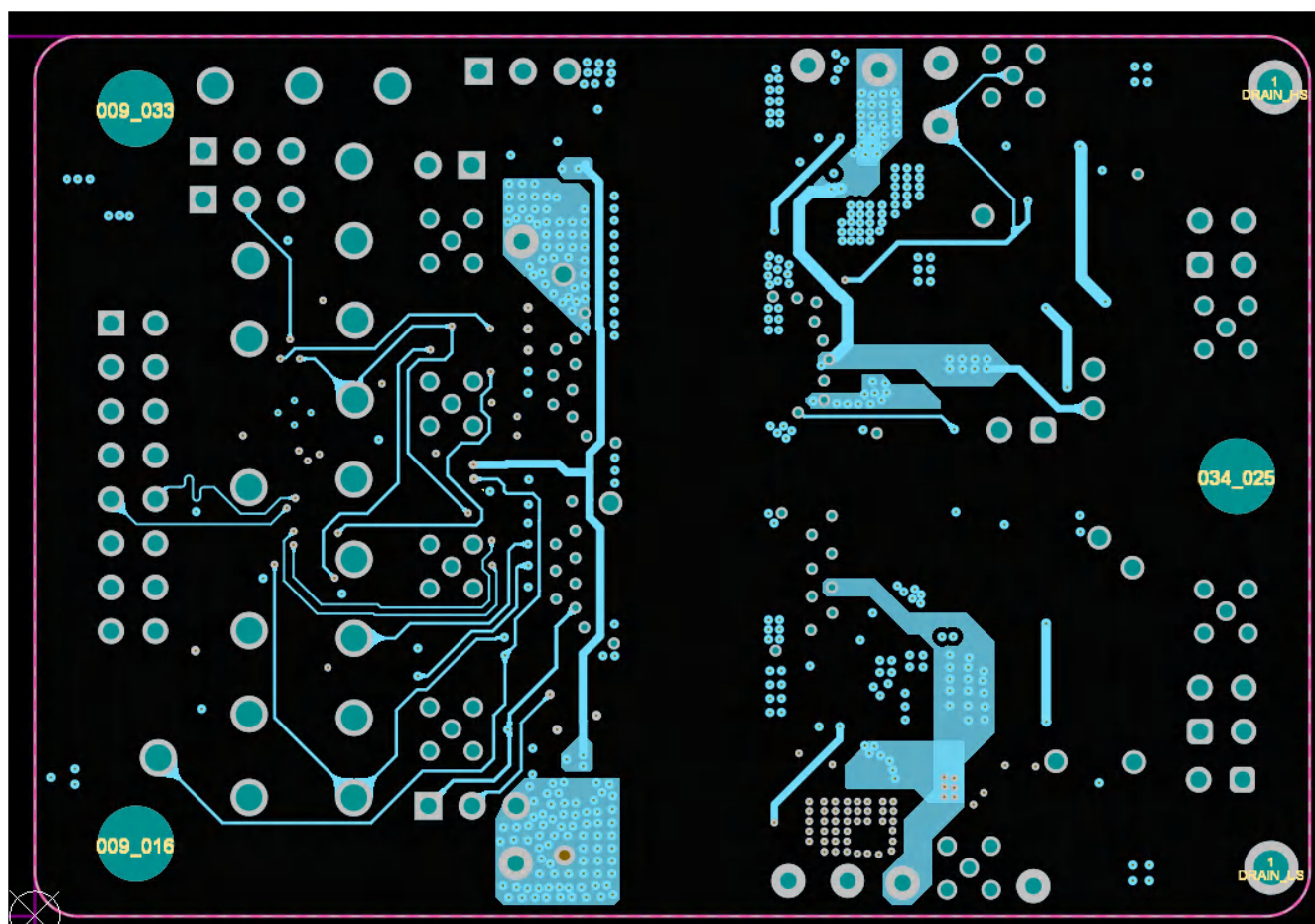


图 5-5. 信号层 2

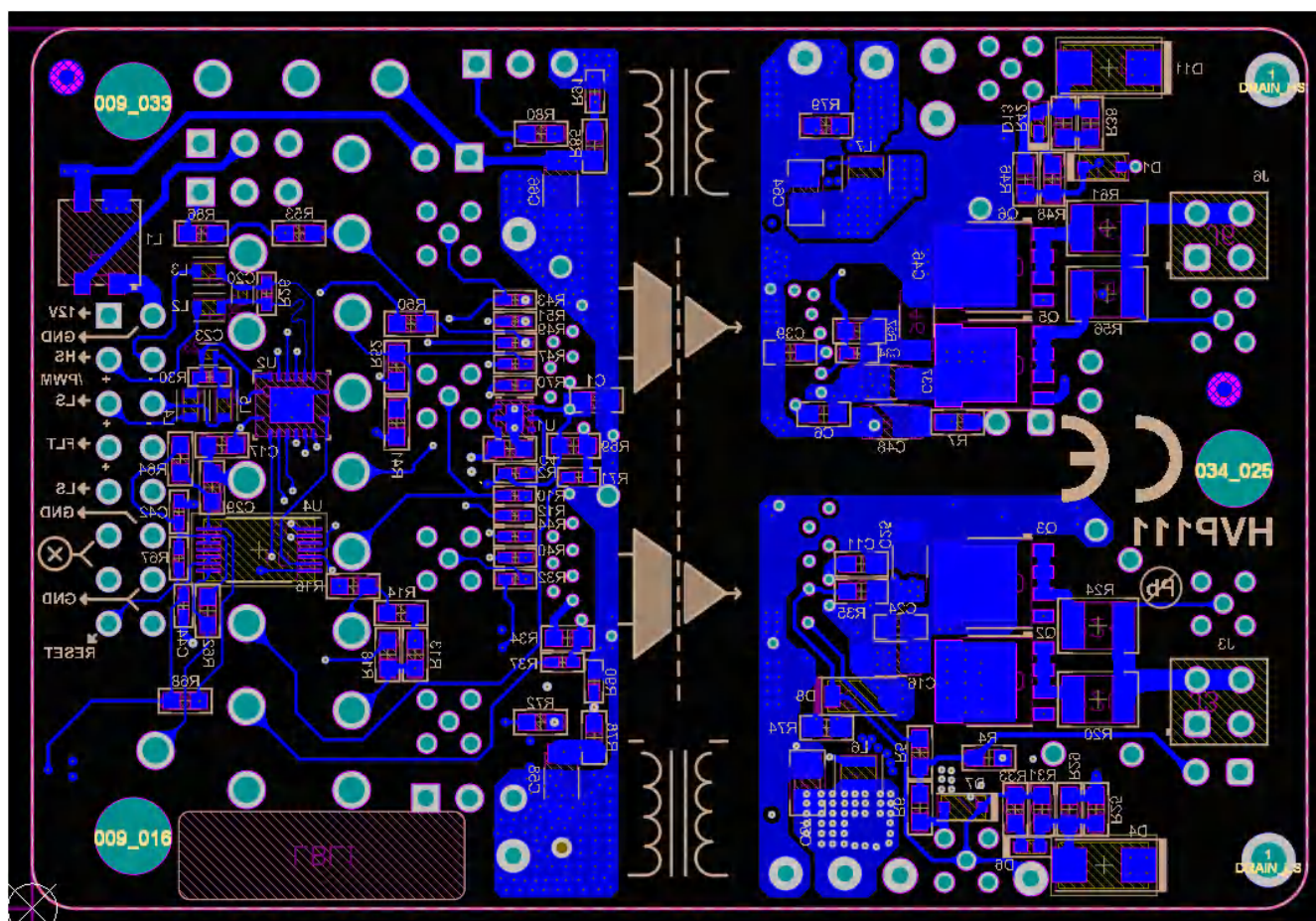


图 5-6. 底层

5.3 物料清单 (BOM)

表 5-1. UCC218200EVM-111 EVM BOM

位号	说明	器件型号	数量
!PCB1	印刷电路板	UCC218200QEVm_111	1
C1, C4	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 50V, +/-10%, X5R, 0603	GRM188R61H225KE11D	2
C2、C3、C16、C48、C58、C66	电容, 陶瓷, 10 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 1206	CL31B106KBHNNNE	6
C5、C6	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 50V, +/- 10%, X7R, 0603	C0603X103K5RACTU	2
C7、C37	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1级, 1206	CGA5L3X7R1H475K160AE	2
C9、C15、C17、C21、C22、C29、C38、C41、C43、C47、C51、C56、C59、C65、C67	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0603	C0603C104K5RACTU	15
C13、C14、C18、C19、C26、C27、C28、C32、C33、C34、C35、C36、C42、C44、C49、C50	电容, 陶瓷, 100pF, 25V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	C0402C101J3GACTU	16
C20、C23	68pF $\pm$ 5% 50V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0402 (公制 1005)	GCM1555C1H680JA16D	2
C52、C53、C70	电容, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1级, 0603	CGA3E1X7R1E105K080AC	3
C54、C62	电容, 陶瓷, 10pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1级, 0402	CGA2B2C0G1H100D050BA	2

表 5-1. UCC218200EVM-111 EVM BOM (续)

位号	说明	器件型号	数量
C55、C63	220pF ±5% 50V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0603 (公制 1608)	C0603C221J5GAC7867	2
C57、C64	电容, 陶瓷, 2.2μF, 16V, +/-10%, X7R, 0805	C2012X7R1C225K125AB	2
C60、C68	电容, 陶瓷, 0.1 μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	GCM155R71H104KE02D	2
C61、C69	电容, 陶瓷, 10uF, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206_190	CGA5L1X7R1V106K160AC	2
C71、C72、C73、C74	电容, 陶瓷, 220pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0402	CGA2B2C0G1H221J050BA	4
D1	绿色 570nm LED 指示 - 分立式 1.7V 0603 (公制 1608)	LG L29K-F2J1-24-Z	1
D2、D10	红色 630nm LED 指示 - 分立式 1.5V 0603 (公制 1608)	LS L29K-G1J2-1-Z	2
D3、D9	LED 单色琥珀色 622nm 2 引脚 SMD T/R	LA L296-Q2R2-1-0-20-R18-Z	2
D4、D5、D11、D12	二极管, 超快速, 1200V, 1A, SMA	STTH112A	4
D6、D13	二极管, 齐纳, 2.7V, 300mW, SOD-523	BZT52C2V7T-7	2
D7、D14	二极管, 肖特基, 30V, 0.2A, SOD-323	BAT54WS-7-F	2
D8、D15	二极管, 齐纳, 12V, 500mW, SOD-123	MMSZ5242B-7-F	2
D16、D17	LED, 红色, SMD	150060RS75000	2
FID1、FID2、FID3	基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	3
GATE_HS1、 GATE_LS1、 HS_PWM1、LS_PWM1、 LS_RST/EN1、 LS_SAFE1	连接器, MMCX 50 Ω, TH	MMCX-J-P-H-ST-TH1	6
J1、J7	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	HTSW-103-07-G-S	2
J2		SBH11-PBPC-D08-ST-BK	1
J3、J6	插座, 2.54mm, 2x2, 金, TH	SSW-102-01-G-D	2
J4、J5	FASTON 110, PCB 端子, 接片, 接片, PCB 端子配合接片 宽度 0.11 英寸 [2.8mm], PCB 端子配合接片厚度 0.02 英寸 [0.51mm]	735187-2	2
J8、J10	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	PBC03SAAN	2
J9	接头, 100mil, 2x1, 金, TH	PBC02SAAN	1
L1	耦合电感器, 2.8A, 0.055 Ω, SMD	ACM4520-421-2P-T000	1
L2、L3、L4、L5	1 μH 屏蔽多层电感器 600mA 150m Ω 0603 (公制 1608)	MLZ1608A1R0WT000	4
L6、L7	电感器功率屏蔽线绕 3.3uH 20% 100KHz 铁氧体 0.88A 0.3 Ω DCR T/R	NRV2010T3R3MGF	2
LBL1	热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	THT-14-423-10	1
OC_DST_HS1、 OC_DST_LS1	测试点, 微型, 白色, TH	5002	2
Pin12_HS_JP、 Pin12_LS_JP	接头, 2.54mm, 2x1, 锡, TH	TSW-102-07-T-S	2
R1	电阻, 2.49k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW06032K49FKEA	1
R2	电阻, 2.32M Ω, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04022M32FKED	1
R3	电阻, 768k, 1%, 0.063W, 0402	CRCW0402768KFKED	1
R5、R7	电阻, 100, 1%, 0.1W, 0603	RC0603FR-07100RL	2
R8、R15、R23、R36、 R54、R66	电阻, 0, 5%, 0.125W, 0603	MCT06030Z0000ZP500	6
R10、R12、R26、R30、 R32、R37、R40、R43、 R44、R47、R49、R51、 R67、R70、R71	电阻, 100, 5%, 0.063W, 0402	CRCW0402100RJNED	15

表 5-1. UCC218200EVM-111 EVM BOM (续)

位号	说明	器件型号	数量
R13、R14、R41、R53、R68、R74、R79、R86	电阻, 16.5k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	ERJ-3EKF1652V	8
R16、R18、R50、R52	电阻, 1.00k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW06031K00FKEA	4
R17、R19、R27、R55、R58、R63	电阻, 10.0, 1%, 0.5W, AEC-Q200 0 级, 0805	ERJ-P06F10R0V	6
R21、R22、R59、R60	电阻, 1.0, 5%, 0.5W, 1210	RC1210JR-071RL	4
R28、R64、R65、R72、R80	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW060310K0FKEA	5
R33、R48	电阻, 475, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW0603475RFKEA	2
R73、R81	电阻, 30k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW060330K0JNEA	2
R75、R83	电阻, 5.11k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW06035K11FKEA	2
R76、R77、R82、R84	电阻, 80.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW040280K6FKED	4
R87	2.2k Ω $\pm$ 5% 0.25W 0603 抗浪涌片式电阻器 AEC-Q200	ESR03EZPJ222	1
R88	电阻, 15.0k, 0.1%, 0.1W, 0603	RG1608P-153-B-T5	1
R89	电阻, 4.99k, 0.1%, 0.1W, 0603	RT0603BRD074K99L	1
S1	开关, 触控式, 单极单掷-常开, 0.05A, 12V, SMD	EVQ-P7A01P	1
TP1、TP32	测试点, 通用, 白色, TH	5012	2
TP2、TP11、TP12、TP13、TP41	测试点, 通用, 黑色, TH	5011	5
TP3、TP6、TP23、TP35	测试点, 通用, 橙色, TH	5013	4
TP4、TP5、TP39、VCC_1	测试点, 通用, 红色, TH	5010	4
TP7	测试点, 通用, 绿色, TH	5126	1
TP8、TP9	测试点, 通用, 棕色, TH	5125	2
TP10	测试点, 通用, 蓝色, TH	5127	1
TP37、TP38、TP43、TP44	测试点, 微型, 红色, TH	5000	4
TP40、TP42、TP45、TP46	测试点, 微型, 黑色, TH	5001	4
U1	具有电源正常指示功能的 300mA、18V、低 IQ、低压降稳压器, DRV0006A (WSON-6)	TPS7A2501DRVR	1
U2	具有 +/-15kV IEC ESD 保护的双路差分驱动器和接收器, 2 TX/2 RX、5V、-40°C 至 85°C、16 引脚 VQFN(RGY)、绿色 (RoHS, 无铍/溴)	SN65C1167ERGYR	1
U3、U5	适用于 SiC/IGBT、具有高级保护功能的 15A 拉电流/灌电流增强型隔离式单通道栅极驱动器	UCC218200BQDFPRQ1	2
U4	双路 4 输入正与门, DGV0014A (TVSOP-14)	SN74LV21ADGVR	1
U6	具有经优化的基准电流的可编程并联稳压器, DBZ0003A (SOT-23-3)	ATL431LIBQDBZRQ1	1
U7、U8	汽车类 1.5W, 12V-Vin, 25V-Vout, 高效, 高密度, > 5kVRMS 隔离式直流/直流模块	UCC34141QDHARQ1	2

表 5-2. UCC218002EVM-111 EVM BOM

位号	说明	器件型号	数量
!PCB1	印刷电路板	UCC218002QEVM_111	1
C1, C4	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 50V, +/-10%, X5R, 0603	GRM188R61H225KE11D	2
C2、C3、C16、C48、C58、C66	电容, 陶瓷, 10 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 1206	CL31B106KBHNNNE	6
C7、C37	电容, 陶瓷, 4.7 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206	CGA5L3X7R1H475K160AE	2
C9、C15、C17、C22、C29、C38、C43、C47、C56、C59、C65、C67	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0603	C0603C104K5RACTU	12
C13、C14、C18、C19、C26、C27、C32、C33、C34、C35、C36、C42、C44、C49	电容, 陶瓷, 100pF, 25V, +/-5%, C0G/NP0, 0402	C0402C101J3GACTU	14
C20、C23	68pF $\pm$ 5% 50V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0402 (公制 1005)	GCM1555C1H680JA16D	2
C53、C70	电容, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E1X7R1E105K080AC	2
C54、C62	电容, 陶瓷, 10pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0402	CGA2B2C0G1H100D050BA	2
C55、C63	220pF $\pm$ 5% 50V 陶瓷电容器 C0G, NP0 0603 (公制 1608)	C0603C221J5GAC7867	2
C57、C64	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0805	C2012X7R1C225K125AB	2
C60、C68	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	GCM155R71H104KE02D	2
C61、C69	电容, 陶瓷, 10 μ F, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206_190	CGA5L1X7R1V106K160AC	2
C71、C72、C73、C74	电容, 陶瓷, 220pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0402	CGA2B2C0G1H221J050BA	4
D1	绿色 570nm LED 指示 - 分立式 1.7V 0603 (公制 1608)	LG L29K-F2J1-24-Z	1
D2、D10	红色 630nm LED 指示 - 分立式 1.5V 0603 (公制 1608)	LS L29K-G1J2-1-Z	2
D3、D9	LED 单色琥珀色 622nm 2 引脚 SMD T/R	LA L296-Q2R2-1-0-20-R18-Z	2
D4、D5、D11、D12	二极管, 超快速, 1200V, 1A, SMA	STTH112A	4
D6、D13	二极管, 齐纳, 2.7V, 300mW, SOD-523	BZT52C2V7T-7	2
D7、D14	二极管, 肖特基, 30V, 0.2A, SOD-323	BAT54WS-7-F	2
D8、D15	二极管, 齐纳, 12V, 500mW, SOD-123	MMSZ5242B-7-F	2
D16、D17	LED, 红色, SMD	150060RS75000	2
FID1、FID2、FID3	基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	3
GATE_HS1、GATE_LS1、HS_PWM1、LS_PWM1、LS_RST/EN1、LS_SAFE1	连接器, MMCX 50 Ω , TH	MMCX-J-P-H-ST-TH1	6
J1、J7	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	HTSW-103-07-G-S	2
J2		SBH11-PBPC-D08-ST-BK	1
J3、J6	插座, 2.54mm, 2x2, 金, TH	SSW-102-01-G-D	2
J4、J5	FASTON 110, PCB 端子, 接片, 接片, PCB 端子配合接片宽度 0.11 英寸 [2.8mm], PCB 端子配合接片厚度 0.02 英寸 [0.51mm]	735187-2	2
J8、J10	接头, 100mil, 3x1, 金, TH	PBC03SAAN	2
J9	接头, 100mil, 2x1, 金, TH	PBC02SAAN	1

表 5-2. UCC218002EVM-111 EVM BOM (续)

位号	说明	器件型号	数量
L1	耦合电感器, 2.8A, 0.055 Ω , SMD	ACM4520-421-2P-T000	1
L2、L3、L4、L5	1 μ H 屏蔽多层电感器 600mA 150m Ω 0603 (公制 1608)	MLZ1608A1R0WT000	4
L6、L7	电感器功率屏蔽线绕 3.3uH 20% 100KHz 铁氧体 0.88A 0.3 Ω DCR T/R	NRV2010T3R3MGF	2
LBL1	热转印打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	THT-14-423-10	1
OC_DST_HS1、 OC_DST_LS1	测试点, 微型, 白色, TH	5002	2
R1	电阻, 2.49k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW06032K49FKEA	1
R2	电阻, 2.32M Ω , 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW04022M32FKED	1
R3	电阻, 768k, 1%, 0.063W, 0402	CRCW0402768KFKED	1
R5、R7	电阻, 100, 1%, 0.1W, 0603	RC0603FR-07100RL	2
R8、R15、R23、R36、 R54、R66	电阻, 0, 5%, 0.125W, 0603	MCT06030Z0000ZP500	6
R10、R12、R26、 R30、R32、R37、 R40、R43、R44、 R47、R49、R51、 R67、R70、R71	电阻, 100, 5%, 0.063W, 0402	CRCW0402100RJNED	15
R13、R14、R41、 R53、R68、R74、 R79、R86	电阻, 16.5k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	ERJ-3EKF1652V	8
R16、R18、R50、R52	电阻, 1.00k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW06031K00FKEA	4
R17、R19、R27、 R55、R58、R63	电阻, 10.0, 1%, 0.5W, AEC-Q200 0 级, 0805	ERJ-P06F10R0V	6
R21、R22、R59、R60	电阻, 1.0, 5%, 0.5W, 1210	RC1210JR-071RL	4
R28、R64、R65、 R72、R80	电阻, 10.0k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW060310K0FKEA	5
R33、R48	电阻, 475, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW0603475RFKEA	2
R73、R81	电阻, 30k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW060330K0JNEA	2
R75、R83	电阻, 5.11k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW06035K11FKEA	2
R76、R77、R82、R84	电阻, 80.6k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW040280K6FKED	4
S1	开关, 触控式, 单极单掷-常开, 0.05A, 12V, SMD	EVQ-P7A01P	1
TP1、TP32	测试点, 通用, 白色, TH	5012	2
TP2、TP11、TP12、 TP13、TP41	测试点, 通用, 黑色, TH	5011	5
TP3、TP6、TP23、 TP35	测试点, 通用, 橙色, TH	5013	4
TP4、TP5、TP39、 VCC_1	测试点, 通用, 红色, TH	5010	4
TP7	测试点, 通用, 绿色, TH	5126	1
TP8、TP9	测试点, 通用, 棕色, TH	5125	2
TP10	测试点, 通用, 蓝色, TH	5127	1
TP37、TP38、TP43、 TP44	测试点, 微型, 红色, TH	5000	4
TP40、TP42、TP45、 TP46	测试点, 微型, 黑色, TH	5001	4
U1	具有电源正常指示功能的 300mA、18V、低 IQ、低压降稳压器, DRV0006A (WSON-6)	TPS7A2501DRVR	1

表 5-2. UCC218002EVM-111 EVM BOM (续)

位号	说明	器件型号	数量
U2	具有 +/-15kV IEC ESD 保护的双路差分驱动器和接收器, 2 TX/2 RX、5V、-40°C 至 85°C、16 引脚 VQFN(RGY)、绿色 (RoHS, 无锡/溴)	SN65C1167ERGYR	1
U3、U5	适用于 SiC/IGBT 并具有主动保护、专用软关断和高 CMTI 的汽车类 5A 增强型隔离式单通道栅极驱动器	UCC218002BQDFPRQ1	2
U4	双路 4 输入正与门, DGV0014A (TVSOP-14)	SN74LV21ADGVR	1
U7、U8	汽车类 1.5W, 12V-Vin, 25V-Vout, 高效, 高密度, > 5kVRMS 隔离式直流/直流模块	UCC34141QDHARQ1	2

6 其他信息

6.1 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

7 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

日期	修订版本	注释
June 2025	*	初始发行版

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、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暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司