

1 评估模块概述

1.1 引言

UCC21551CQEVm 评估模块旨在评估 TI 的 UCC2155XX 系列栅极驱动器。UCC2155XX 是具有 4A 峰值拉电流和 6A 峰值灌电流的 5.7kVrms 隔离式双通道栅极驱动器，可驱动 Si MOSFET、IGBT 和 WBG 器件（如 SiC 和 GaN 晶体管）。本指南提供了 UCC21551C 的完整 EVM 原理图、印刷电路板布局布线、物料清单、测试设置和特性说明。为了评估 UCC2155XX 系列中的其他隔离式驱动器，TI 建议用户在对本用户指南所述 EVM 中的器件进行开关之前先仔细阅读数据表。

小心		
	注意	使用前先阅读用户指南。

小心		
	注意	表面高温。接触会导致烫伤。请勿触摸！

警告		
	危险	请勿使用 EVM 在高于 $V_{IOWM} = 1414V_{DC}$ 的条件下测试隔离性。高压。

1.2 套件内容

- UCC21551CQEVm-079 双层 PCB

1.3 规格

UCC21551CQEVm-079 的主要功能是评估 UCC2155xx 双通道栅极驱动器系列。通过多个测试点可以监控栅极驱动器的不同输入和输出，以进行全面的性能评估。栅极驱动器输出可配置为驱动容性负载以进行低压测试，而在半桥配置中，则可以配置为驱动分立式 MOSFET。

1.4 器件信息

UCC21551x-Q1 是具有可编程死区时间和宽温度范围的隔离式双通道栅极驱动器系列。该器件采用 4A 峰值拉电流和 6A 峰值灌电流来驱动功率 MOSFET、SiC 和 IGBT 晶体管。

UCC21551x-Q1 可配置为两个低侧驱动器、两个高侧驱动器或一个半桥驱动器。输入侧通过一个 5kVRMS 隔离栅与两个输出驱动器隔离，共模瞬态抗扰度 (CMTI) 的最小值为 125V/ns。

保护功能包括：电阻器可编程死区时间、同时关闭两个输出的禁用功能以及可抑制短于 5ns 的输入瞬态的集成抗尖峰脉冲滤波器。所有电源都有 UVLO 保护。

凭借所有这些高级特性，UCC21551x-Q1 器件能够在各种各样的电源应用中实现高效率、高电源密度和稳健性。

1.5 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/或灼伤危险，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，都必须由具有资质的观察员在场监督。
- TI HV EVM 及接口电子元件通电区域必须设有有效的防护栏和标识；指示可能存在高压操作，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，假定整个 EVM 可能存在用户可完全接触到的高电压是一种好的工程做法。

- 执行任何电气测量或其他诊断测量之前，需切断 TI HV EVM 及其全部输入、输出和电气负载的电源。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 will EVM 通电。

警告

警告：EVM 通电后，请勿触摸 EVM 或电路，因为 EVM 或电路可能存在高压，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 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的隔离式测试设备。

2 硬件

2.1 电源要求

表 2-1. UCC21551CQEVm-079 电气规格

	说明	最小值	典型值	最大值	单位
VIN	UCC21551 和 UCC14240 使能	3.3	5	5	V
VBIAS	UCC14240 初级侧输入电压	21	24	27	V
VDDB VDDA	UCC21551C 输出辅助电源电压 请参阅 UCC2155XX 型号的数据表	13.5		25	V
Fs	开关频率	0		500	KHz
直流	半桥应用的 DC+ 电压	0		800	V
Tj	工作结温	-40		150	°C

2.2 接头信息

表 2-2. 接头说明

标头标记	说明
J5	死区时间设置
J7	栅极驱动器启用/禁用
J20	辅助电源启用/禁用
J22	未使用
J23	PWM 模式切换

2.3 跳线信息

表 2-3. 跳线配置

标头	跳线设置	默认值
J5	VCC1-DT DT-GND 未连接	DT-GND：启用栅极驱动器互锁模式
J7	XEN-GND XEN-VCC1	XEN-VCC1：将 VCC1 连接到 UCC21551 EN 引脚，从而启用栅极驱动器
J20	VCC1-ENA ENA-GND	VCC1-ENA：启用 UCC14240 辅助电源
J23	连接 未连接	未连接：禁用单输入 PWM 模式

2.4 连接器信息

表 2-4. 连接器说明

连接器	说明
J18	UCC14240 的 VCC1 输入，3.3V 至 5V
J21	UCC14240 的 VIN 输入，21V 至 27V

2.5 接口信息

表 2-5. 接口说明

接口	说明
J8	直流+
J9	开关节点
J12	DC-

表 2-5. 接口说明 (续)

接口	说明
J16A	XM3 Wolfspeed 插座 CHA 门
J16B	XM3 Wolfspeed 插座 CHA VSSA
J17A	XM3 Wolfspeed 插座 CHB 门
J17B	XM3 Wolfspeed 插座 CHB VSSB
Q1	分立式 FET1 的插座
Q2	分立式 FET2 的插座

2.6 测试点

表 2-6. 测试点说明

测试点	测试点板标记	说明
TP1	VBIAS/VCC1	UCC14240 的 EN
TP2	INA	通道 A 的输入
TP3	INB	通道 B 的输入
TP4	VDDA	输出侧通道 A 电源
TP5	GND	输入侧接地
TP6	GND	输入侧接地
TP7	GND	输入侧接地
TP8	VSSA	输出侧通道 A 接地
TP9	VSSB	输出侧通道 B 接地
TP11	XEN	应用外部使能信号的测试点
TP12	PG	用于检测 UCC14240 故障状态的故障引脚
TP15	ENA	用于测量 UCC14240 使能信号的测试点
TP16	VDDB	输出侧通道 B 电源
TP17	VIN	UCC14240 主电源 (21V-27V) 的测试点
TP18	GND	输入侧接地
TP19	VGA	Q1 FET 栅极
TP21	VGB	Q2 FET 栅极
J1	VIN	UCC14240 主电源 (21V-27V) 的 MMCX 焊盘
J2	VDDA	输出侧通道 A 电源的 MMCX 焊盘
J3	OUTA	通道 A 输出的 MMCX 焊盘
J4	VGA	Q1 栅极的 MMCX 焊盘
J6	DT	死区时间引脚的 MMCX 焊盘
J10	INA	通道 A 输入的 MMCX 焊盘
J11	INB	通道 B 输入的 MMCX 焊盘
J13	VDDB	输出侧通道 B 电源的 MMCX 焊盘
J14	OUTB	通道 B 输出的 MMCX 焊盘
J15	VGB	Q2 栅极的 MMCX 焊盘
J19	VDDB	输出低侧电源的 MMCX 焊盘

3 实现结果

3.1 评估设置

本节介绍 UCC21551-Q1 EVM 的默认 EVM 配置和推荐的测试设置。

设备

建议使用以下设备来测试 EVM：

- 一台可提供 5V/0.5A 的直流电源，例如：Keysight E3634A。
- 一台可提供 24V/0.5A 的直流电源，例如：Keysight E3634A。
- 一台任意函数发生器，双通道，例如：Tektronix AFG3102A。
- 一台示波器，至少 3 个通道，带宽至少 200MHz，例如 Tektronix MDO3054 或 TDS3054C。
- 三个无源示波器探头，带宽至少为 200MHz。例如，带有接地弹簧的 TPP1000 探头。
- 4 根 BNC 转 Grabber 电缆，用于输入和电源连接。
- 香蕉插头连接器。

设备配置

- **直流电源设置**
 - **直流电源 1：**
 - 电压设置：5V
 - 电流限值：0.5A
 - **直流电源 2：**
 - 电压设置：24V
 - 电流限值：0.5A
- **函数发生器设置**
 - 功能：Pulse
 - **CH1：**高电平：5V，低电平：0V
 - **CH2：**高电平：5V，低电平：0V
- **示波器设置**
 - **CH1-CH3：**
 - 直流耦合
 - 可用的最高带宽设置
 - 端接 1M 或自动
 - 探头刻度：10X 或自动

设备设置

- **跳线连接**
 - **J7：**将 XEN 并联至 VCC
 - **J20：**将 ON 并联至 EN
 - **J5：**将 DT 并联至 GND
 - **SDT_DT1：**所有开关均位于最左侧位置
- **示波器连接**
 - **CH1：**VGA 至 VSSA
 - **CH2：**VGB 至 VSSB
 - **CH3：**VDDDB 至 VSSB
- **函数发生器**
 - **CH1：**INB 至 GND
 - **CH2：**INA 至 GND
- **电源**
 - **直流电源 1：**J18
 - **直流电源 2：**J21

如果测试带有 FET 的 EVM，则插入 Q1 和 Q2 或 XM3 连接器。如果测试不带 FET 的 EVM，则需要用一个香蕉插头连接器来连接 SW 和 DC-。有关默认测试连接的图示，请参阅图 3-1。

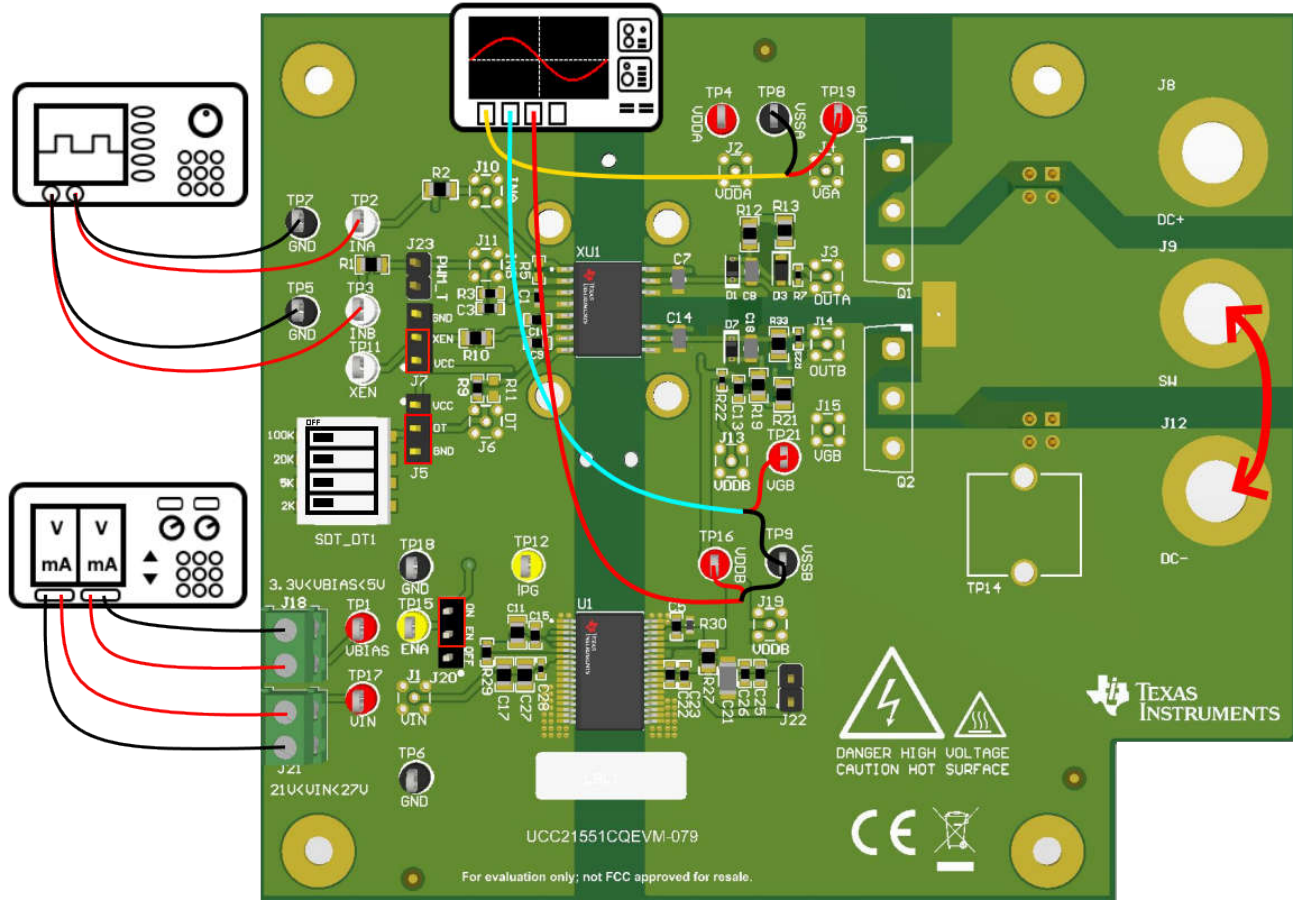


图 3-1. 空载时的默认连接

3.2 性能数据和结果

测试步骤

- 上电
 1. 在继续之前，请确保按照**设备配置**和**设备设置**两节所述设置 EVM 和所有设备。
 2. 接通 5V 和 24V 电源。探测 VDDB(TP16)-VSSB(TP9) 测量值为 20V。探测 VCC1(TP1)-GND(TP6) 测量值为 5V。
 3. 开启函数发生器的两个通道。
 4. 使用任何选择的探头验证 INA 和 INB 上是否各自存在相对于 GND 的 5KHz 5V 脉冲。
 5. 探测 VGA-VSSA 和 VGB-VSSB 显示栅极驱动器的 PWM 输出信号，该信号在高电平时上升至 +16V，在低电平时下降至 -3V，如图 3-2 所示。

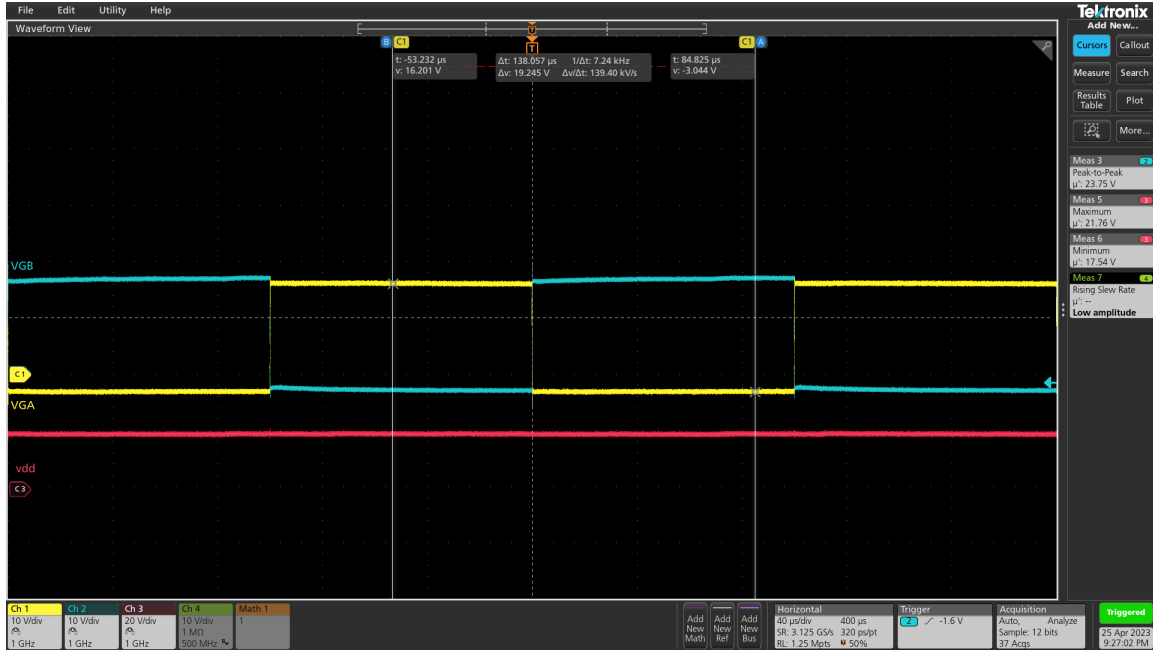


图 3-2. 上电测试：5kHz 开关

死区时间配置

UCC21551 具有 3 种可通过 UCC21551CQEVMM 选择的死区时间模式。这些模式包括互锁、可编程和重叠。

- **互锁模式：**为防止通道重叠，互锁模式在栅极驱动器输出之间设置大概 5ns 的最小延时。当死区时间引脚接地（将 J5 并联至 DT-GND）时，会启动此模式。死区时间定义为第一个输出的下降沿的 90% 与第二个输出的上升沿的 10% 之间的延时。时序如图 3-3 所示。有关互锁模式的示例，请参阅图 3-4。

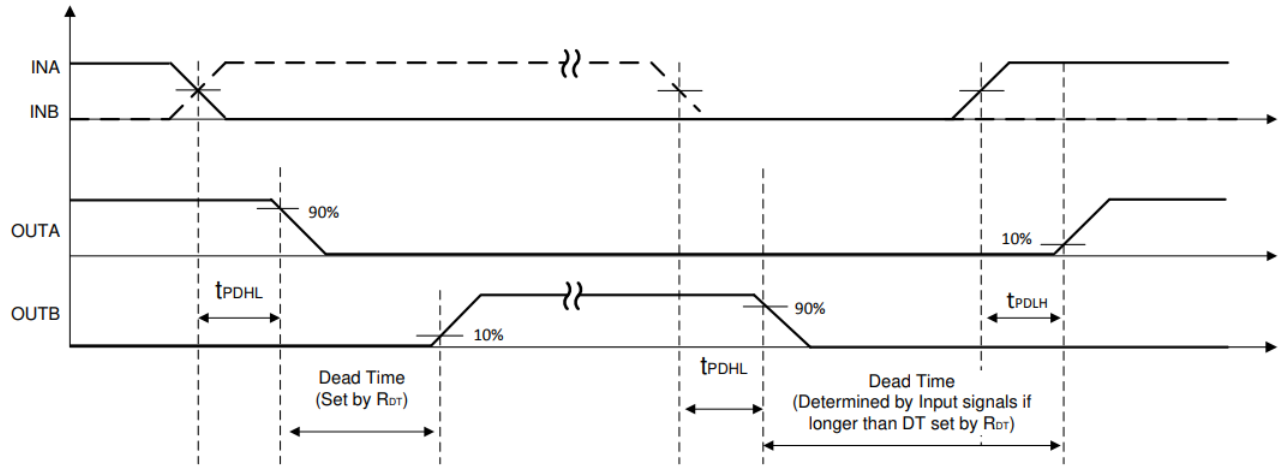


图 3-3. 时序图

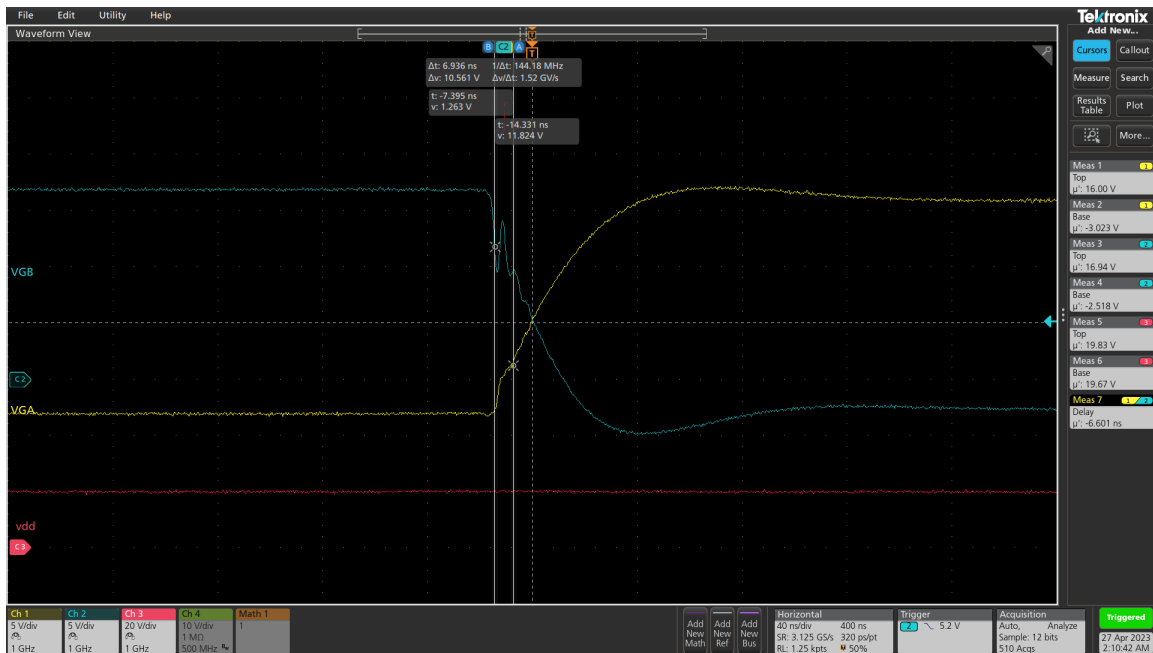


图 3-4. 互锁模式

- 可编程模式**：当死区时间引脚连接到 1.7K-100K 欧姆之间的接地电阻时，可编程死区时间模式将被激活。要在 EVM 上激活此模式，请将跳线 J5 保持未连接状态。要调整死区时间，请使用 SDT_DT1 上的开关。默认情况下，将开关切换到左侧。要对死区时间进行编程，请将开关移到右侧。通过可用的电阻可以实现各种死区时间设置。通过同时切换多个开关可以产生额外的值，等同于将电阻并联。**图 3-5** 是具有 5kΩ 电阻的输出波形示例。

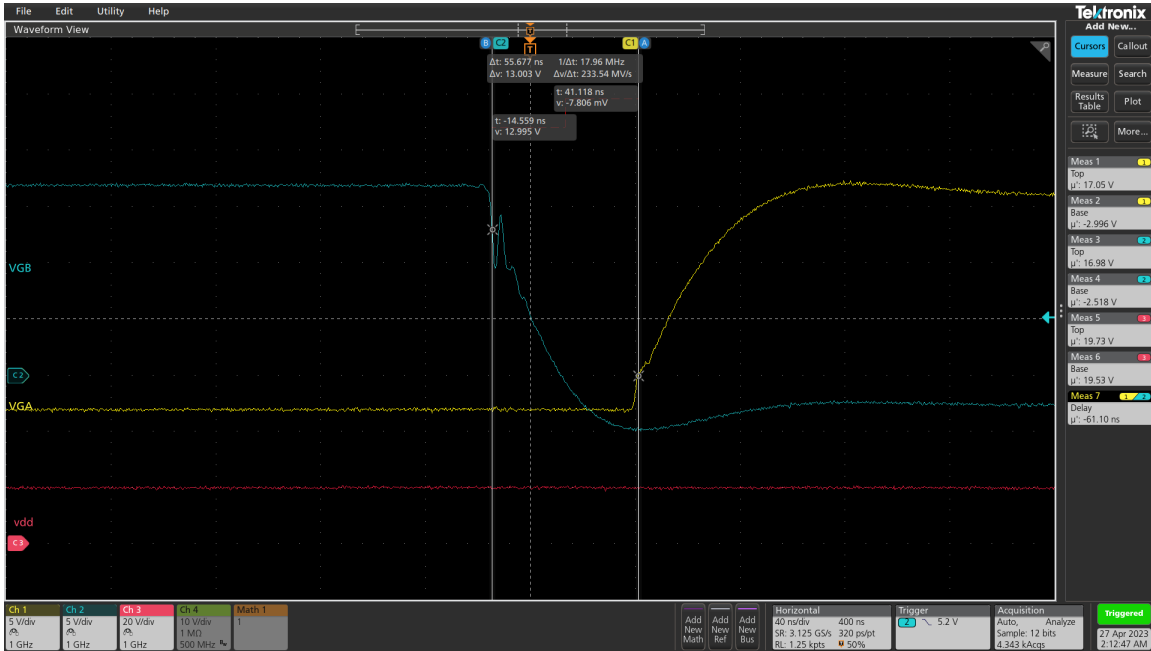


图 3-5. 可编程模式：5kΩ RDT 电阻选择

- 重叠模式**：重叠模式将禁用死区时间电路，从而允许输出重叠。要选择此模式，请将跳线 J5 并联至 VCC-DT。**图 3-6** 中介绍了一个重叠模式示例。

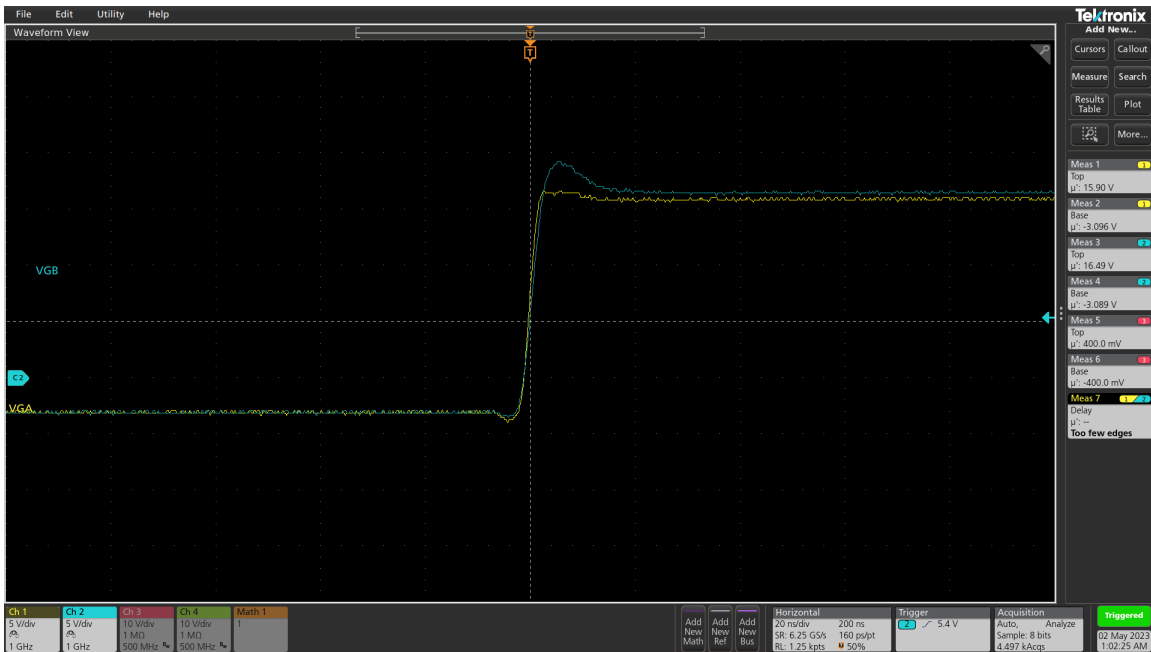


图 3-6. 重叠模式

单输入 PWM

单输入 PWM 允许用户通过单个 PWM 信号同时控制通道 A 和 B。在 EVM 上，这是通过 BJT 反相器电路实现的，该电路将输入通道 A 信号反相并转发到通道 B 的输入引脚。要启用此模式，请并联跳线 23。请注意，在此模式下，BJT 开关延时会产生 1us 固有死区时间，这是无法避免的情况。这种情况仅发生在 VGB 下降沿和 VGB 上升沿之间。如果 UCC21551 的死区电路为启用状态，则互锁和可编程死区模式仅影响 VGB 的上升沿和 VGB 的下降沿。这是因为 BJT 导致的 1us 死区时间与栅极驱动器死区时间是并行发生的，而不是相加。在图 3-7 和图 3-8 中，驱动器处于互锁模式，两个通道以相同的频率开关。随着频率增加，输出脉冲的延时最终变为小于 1us。图 3-8 说明了在 200kHz 下开关时大约一半的 INB 信号丢失。

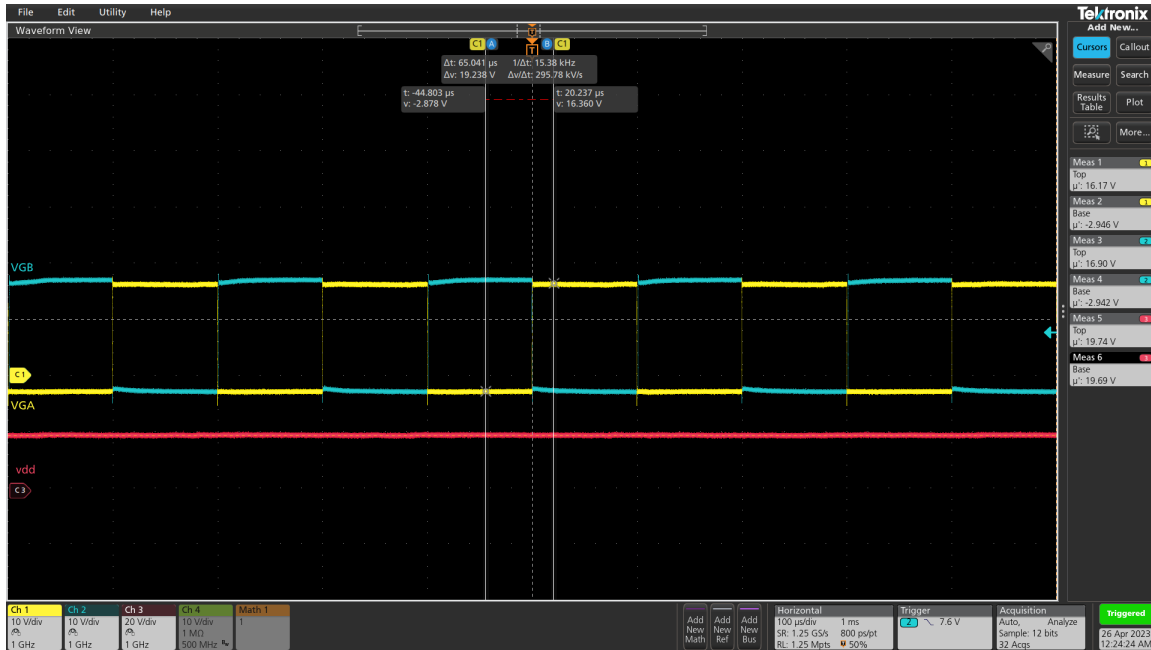


图 3-7. 5kHz 开关

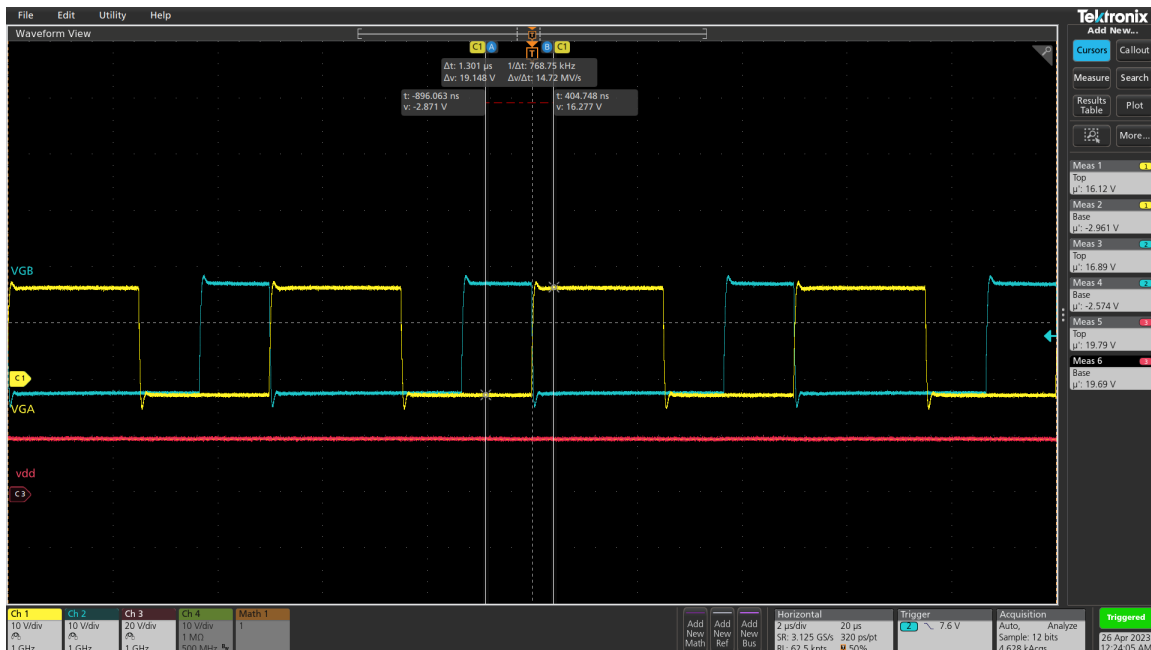


图 3-8. 200kHz 开关

有源钳位

有源钳位是在 UCC21551CQEVm 通道 B 增加的保护电路。当驱动器未通电或存在与 VGB 耦合的意外电压上升情况时，该电路有助于将栅极保持在低电平。如果 VGB 上的电压上升大于 OUTB 上的电压，则 PNP BJT 会导通，并为电流提供流向接地端的路径（而不是流入 FET 栅极的路径），从而可以让 FET 导通。有源钳位可以将 VGB 上的电压瞬变钳制到大概 1.2V。如图 3-9 中所示。

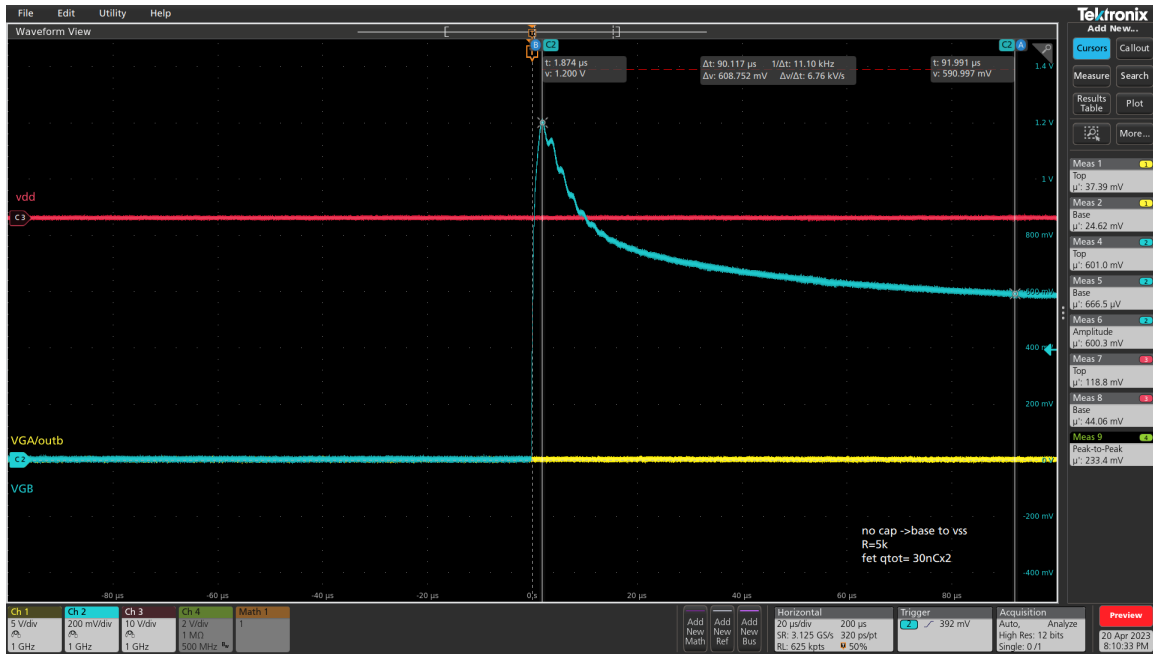


图 3-9. 有源钳位可以钳制 VGB 上意外的电压上升

板载可调辅助电源 (UCC14240)

UCC14240 是一款 1.5W 隔离式可调辅助电源，配置为向栅极驱动器的低侧（通道 B）提供 20V 电压。用户可以通过改变电阻 R28 来改变此输出电压，以适应不同版本的 UCC2155XX 驱动器。有关如何调整输出电压的更多信息，请参阅 UCC14240-Q1 元件计算器和采用 UCC14240-Q1 简化针对隔离式栅极驱动器的 HEV、EV 辅助电源设计应用手册。

生成负辅助电源

UCC21551CQEVm 在两个栅极驱动器输出通道上均配备了齐纳二极管电路。这种情况下采用 20V VDD 电源并分成 +16/-3V。对 MOSFET 栅极施加负辅助电源可减轻 MOSFET 意外导通的情况，这种情况是在高 dv/dt 开关期间因电流流过米勒电容器而导致的。负下拉电路需要多个周期才能达到稳态。并非所有测试在执行时栅极上都有负电压，例如双脉冲测试就没有负电压。

高电压双脉冲测试

该 UCC21551CQEVm-079 设计为在高达 800V 的电压下工作。该 EVM 通过低侧双脉冲测试来测试了其高电压能力。这项测试使用了 Wolfspeed XM3 评估板，其中包括 SiC FET 模块和直流总线电容器。电感器跨接在高侧 FET 上，因此体二极管可以在低侧 FET 开关时续流电感器电流。

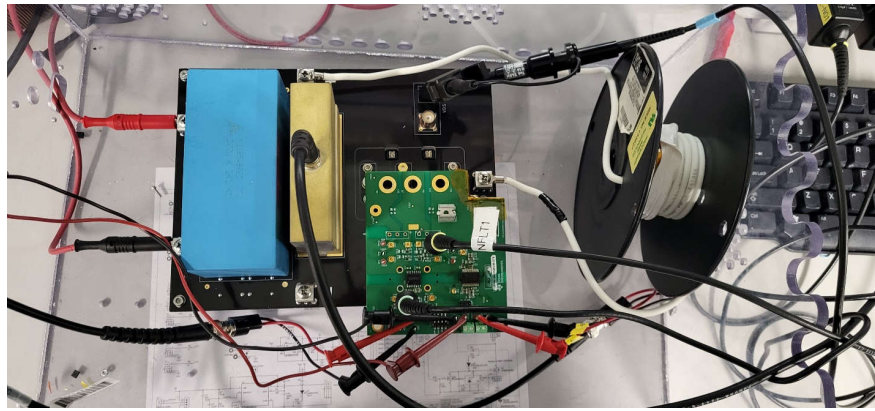


图 3-10. UCC21551CQEVm-079 连接到 SiC Wolfspeed XM3 模块

如果未使用 Wolfspeed XM3 评估板，则用户可以使用连接器 J8 (DC+) 和 J12 (DC-) 将直流总线链路电容器连接到评估板。

图 3-11 展示了 800V 双脉冲测试的波形。信号的说明如下：

- 红色：ID，电感器电流
- 蓝色：Vds，低侧 FET 开关的漏源电压
- 黄色：Vg，低侧 FET 的栅极电压
- 绿色：Vin，通道 B 输入脉冲信号

在此测试期间测得的峰值电流为 522 安培，低侧 FET 上测得的峰值电压为 977 伏。

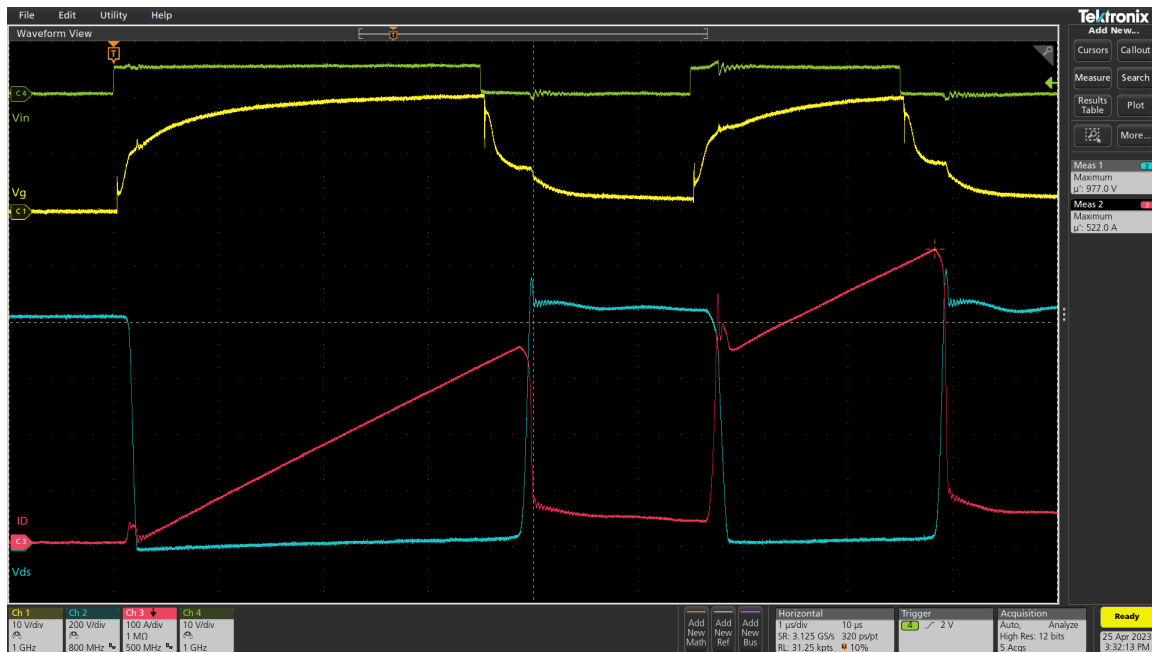


图 3-11. 800V 时的双脉冲测试结果

4.2 PCB 布局

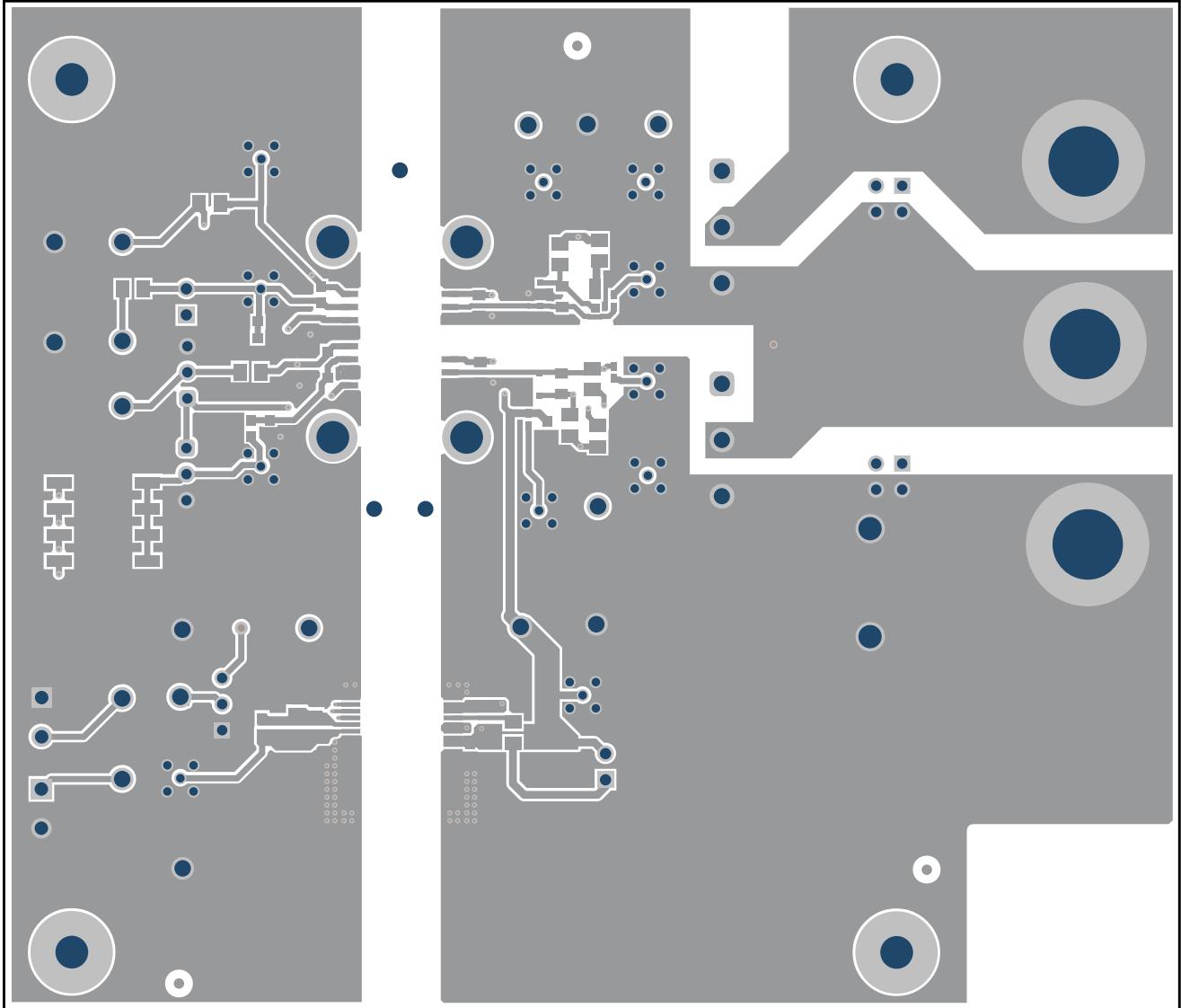


图 4-3. PCB 顶层

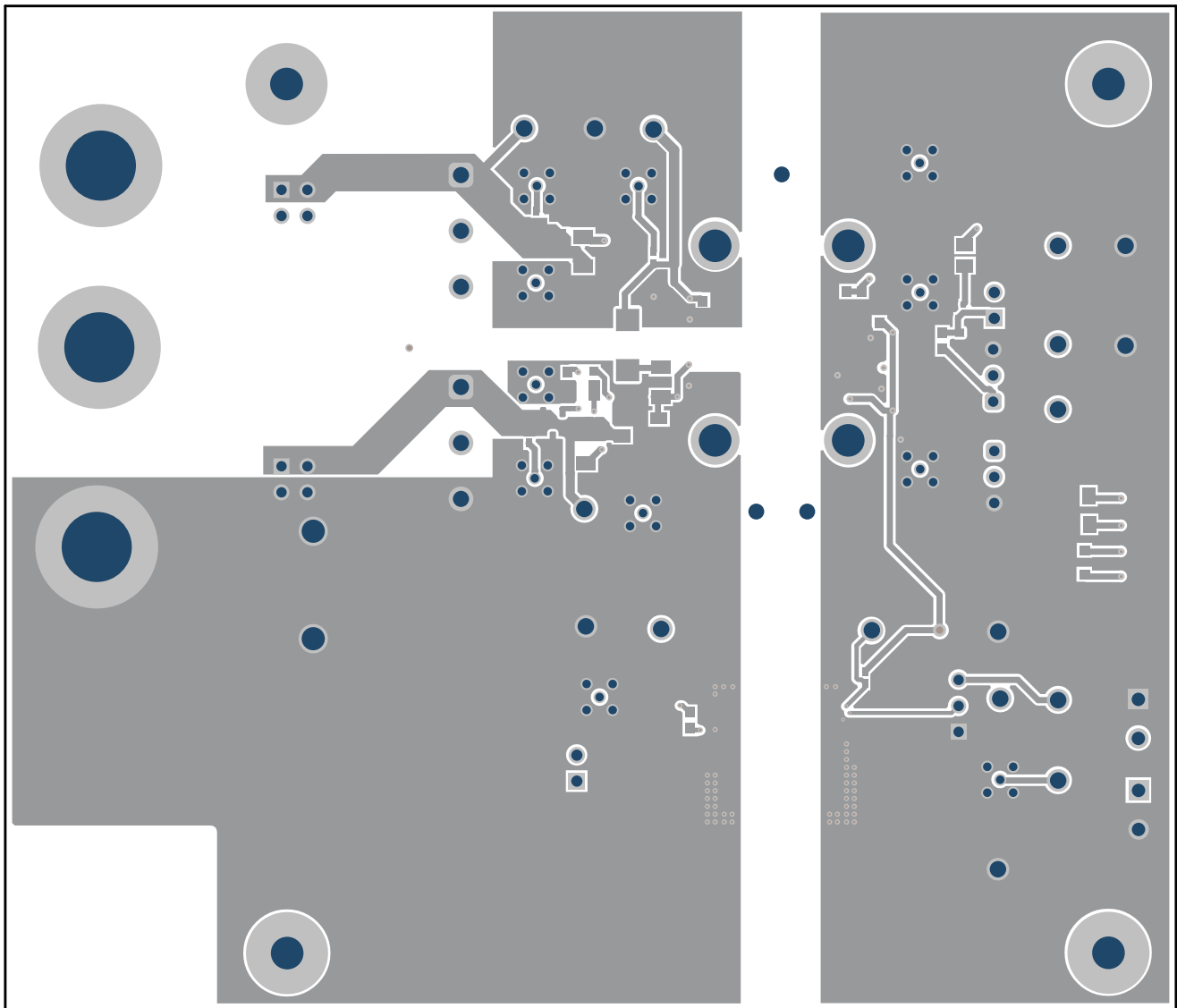


图 4-4. PCB 底层

4.3 物料清单 (BOM)

表 4-1. 物料清单

位号	数量	说明	器件型号	制造商
C1	1	电容, 陶瓷, 1 μ F, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E1X7R1E105K080AC	TDK
C2、C6、C13、C15、C22、C25	6	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-5%, X7R, 0603	C0603C104J5RACTU	Kemet
C3、C4、C10	3	电容, 陶瓷, 10pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	GRM1885C1H100JA01D	MuRata
C5	1	电容, 陶瓷, 330pF, 100V, +/-10%, X7R, 0603	GRM188R72A331KA01D	MuRata
C7、C8、C14、C18	4	电容, 陶瓷, 1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, 0805	C2012X7R1H105K085AC	TDK
C9、C23、C26	3	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	C0603C222K5RACTU	Kemet
C11、C17、C27	3	电容, 陶瓷, 10 μ F, 35V, +/-10%, X5R, 0805	GMK212BBJ106KG-T	Taiyo Yuden
C12、C21	2	电容, 陶瓷, 10 μ F, 35V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1206_190	CGA5L1X7R1V106K160AC	TDK
C24	1	1000pF \pm 10% 16V 陶瓷电容器 X7R 0603 (公制 1608)	CC0603KRX7R7BB102	YAGEO
C28	1	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	GCM155R71H104KE02D	MuRata
D1、D7	2	二极管, 齐纳, 3.9V, 300mW, AEC-Q101, SOD-323	SZMM3Z3V9ST1G	ON Semiconductor
D3, D4	2	二极管, 肖特基, 40V, 1A, MicroSMP	MSS1P4-M3/89A	Vishay-Siliconix
D6	1	二极管碳化硅肖特基 1200V 2A (DC) 表面贴装 DO-214AA	GB02SLT12-214	GeneSiC 半导体
FID1, FID2, FID3	3	基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用
J5、J7 的 TIDA-010025CB J3 接口	2	接头, 100mil, 3x1, 镀金, TH	TSW-103-07-G-S	Samtec
J16、J17	2	4 位提升插座连接器, 穿孔	ESQ-102-33-L-D	Samtec
J18、J21	2	接线端子, 2x1, 3.81mm, 24-16 AWG, 10A, 300VAC, TH	691214310002	Würth Elektronik
J20	1	接头, 100mil, 3x1, 镀锡, TH	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
J22、J23	2	接头, 2.54mm, 2x1, TH	961102-6404-AR	3M
L1, L2	2	铁氧体磁珠, 50 Ω (100MHz 时), 12A, 1206	BLM31SN500SZ1L	MuRata
LBL1	1	热转印可打印标签, 0.650" (宽) x 0.200" (高) - 10,000/卷	THT-14-423-10	Brady
Q3	1	晶体管, PNP, 40V, 2A, AEC-Q101, SOT-23	NSS40200LT1G	ON Semiconductor
Q4	1	晶体管, NPN, 12V, 0.5A, SOT-416	2SC5585TL	Rohm

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	说明	器件型号	制造商
R1、R2、R10、R31	4	电阻, 100, 0.5%, 0.1W, 0805	RR1220P-101-D	Susumu Co Ltd
R3、R4	2	电阻, 10.4k, 0.5%, 0.1W, 0603	RT0603DRE0710K4L	Yageo America
R6、R7、R8、R22、R23、R24	6	电阻, 24.9, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	CRCW040224R9FKED	Vishay-Dale
R9	1	电阻, 0, 0%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 0603	PMR03EZPJ000	Rohm
R12	1	电阻, 2.0, 5%, 0.125W, 0805	CRCW08052R00JNEA	Vishay-Dale
R13、R21	2	电阻, 4.99, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	CRCW08054R99FKEA	Vishay-Dale
R14、R20	2	电阻, 10.2k, 0.5%, 0.1W, 0805	RR1220P-1022-D-M	Susumu Co Ltd
R15	1	电阻, 100k, 1%, 0.125W, 0805	CRG0805F100K	TE Connectivity
R16	1	电阻, 2.00k Ω , 0.01%, 0.1W, 0603	Y16362K00000T9W	Vishay Foil Resistors
R17	1	电阻, 20.0k, 0.5%, 0.1W, 0805	RR1220P-203-D	Susumu Co Ltd
R18	1	电阻, 4.99k, 1%, 0.1W, 0603	CRCW06034K99FKEAC	Vishay-Dale
R19	1	电阻, 2.0, 5%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	CRCW08052R00JNEA	Vishay-Dale
R25	1	电阻, 1.00k, 0.1%, 0.1W, 0603	RT0603BRD071KL	Yageo America
R26	1	电阻, 100k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	ERJ-2GEJ104X	Panasonic
R27	1	电阻, 1.00k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	ERJ-6ENF1001V	Panasonic
R28	1	电阻, 70.6k, 0.5%, 0.1W, 0603	RT0603DRE0770K6L	Yageo America
R29	1	电阻, 4.75, 0.5%, 0.1W, 0603	RT0603DRE074R75L	Yageo America
R30	1	薄膜电阻, 0603, 10k Ω , 0.1%, 1/10W, ± 10 ppm/ $^{\circ}$ C, 模制 SMD, 穿孔载体, T/R	ERA-3ARB103V	Panasonic
R32	1	电阻, 3.9, 5%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	CRCW12063R90JNEA	Vishay-Dale
R33	1	电阻, 5.00k, 0.1%, 0.2W, 0805	PNM0805E5001BST5	Vishay 薄膜
SDT_DT1	1	开关, SPST, 幻灯片, 关-开, 4 Pos, 0.1A, 20V, SMD	219-4MST	CTS Electrocomponents
TP1、TP4、TP16、TP17、TP19、TP21	6	测试点, 通用, 红色, TH	5010	Keystone Electronics
TP2、TP3、TP11	3	测试点, 多用途, 白色, TH	5012	Keystone Electronics
TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP18	6	测试点, 多用途, 黑色, TH	5011	Keystone Electronics
TP12、TP15	2	测试点, 通用, 黄色, TH	5014	Keystone Electronics
U1	1	2W、24V 输入电压、25V 输出电压、高效, >2. 5kVRMS 隔离式直流/直流转换器	UCC14240DWNQ1	德州仪器 (TI)
XU1	1	汽车类 4A、6A 增强型隔离双通道栅极驱动器	UCC21551CQDWKRQ1	德州仪器 (TI)

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	说明	器件型号	制造商
C16	0	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	C0603C222K5RACTU	Kemet
H1、H2、H3、H4	0	机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	0	六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	1902C	Keystone
J1、J2、J3、J4、J6、J10、J11、J13、J14、J15、J19	0	连接器, MMCX 50Ω, TH	MMCX-J-P-H-ST-TH1	Samtec
J8、J9、J12	0	标准香蕉插孔, 非绝缘, 15A	108-0740-001	Cinch Connectivity
Q1、Q2	0	MOSFET, N 沟道, 650V, 33A, TO-247	STW42N65M5	STMicroelectronics
R5	0	电阻, 0, 0%, 0.25W, AEC-Q200 0级, 0603	PMR03EZPJ000	Rohm
R11	0	电阻, 10.4k, 0.5%, 0.1W, 0603	RT0603DRE0710K4L	Yageo America
TP14	0	保险丝座, 5AG, TH	3566	Keystone

重要声明和免责声明

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。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

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司