

EVM User's Guide: DRV8376EVM

DRV8376 评估模块



说明

DRV8376EVM 是一款用于三相电机驱动器应用的集成驱动器 IC 评估模块，可为客户提供驱动 4.5V 至 65V 无刷直流电机的单芯片功率级设计。除了 DRV8376 的硬件外，基于 TMS320F280049C 微控制器的电路板还具有向 DRV8376 发送必要信号以旋转三相无刷直流电机的参考软件。GUIComposer 软件支持用户对设置进行编程、旋转电机，并监控系统是否存在故障情况。

开始使用

1. 订购 [DRV8376EVM](#) 和 [TMS320F280049C](#)
2. 从 [DRV8376EVM 工具页面](#) 下载综合参考设计文件。
3. 要获得问题解答和支持服务，请参阅 [DRV8376 三相集成式 FET 电机驱动器](#) 数据表或参考 [E2E](#)

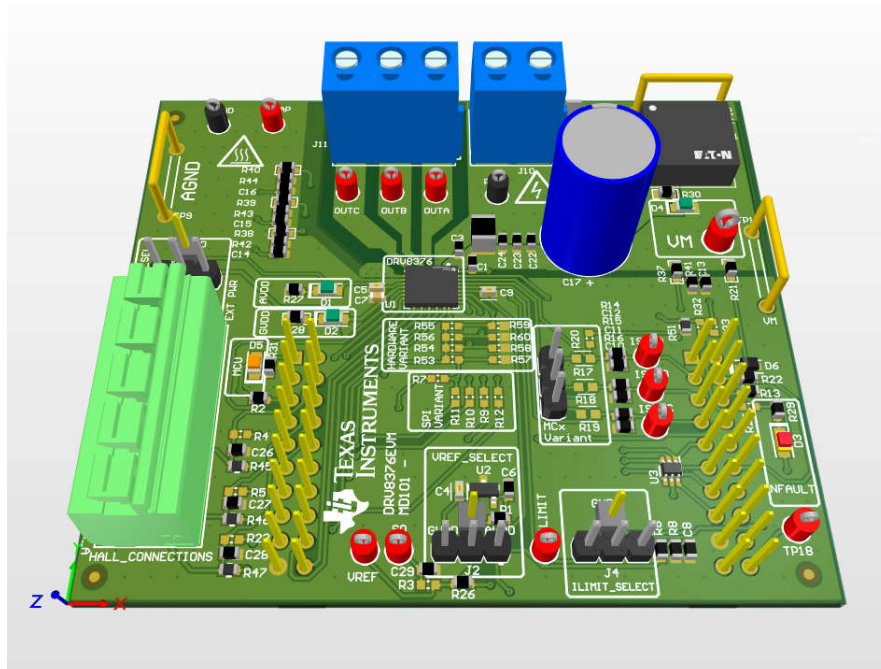
特性

- 4.5V 至 65V 工作电压 (绝对最大值 70V)

- 高输出电流能力：4.5A 峰值
- AVDD 和 GVDD 稳压器
- 用于三相低侧电流测量的集成 CSA
- 电源和故障 LED
- 可提供具有含传感器梯形算法的 C2000 (LAUNCHXL-F280049C) 固件

应用

- 无刷直流 (BLDC) 电机模块
- HVAC 电机
- 办公自动化设备
- 工厂自动化和机器人
- 无线天线电机
- ATM (自动柜员机)
- 无人机



DRV8376EVM

1 评估模块概述

1.1 简介

本文档旨在用作 DRV8376EVM 和 LAUNCHXL-F280049C 设计的入门指南。本文档适用于参与设计、实现和验证 DRV8376 和 TMS320F280049C 参考软件的工程师。

本文档旨在为用户提供使用 TMS320F280049C 隔离式电路板评估 DRV8376 器件的指南。本文档涵盖了电路板与外部电机和电源之间所需的硬件连接。硬件连接完成后，用户需要下载必要的工具和软件以旋转电机。

本文档随 DRV8376EVM 客户评估模块 (EVM) 一起提供，作为 DRV8376 三相集成式 FET 电机驱动器数据表的补充。本用户指南详细介绍了 EVM 的硬件实现。

1.2 套件内容

- DRV8376EVM
- EVM 免责声明自述文件

1.3 规格

DRV8376EVM 可支持高达 65V 的电压和高达 4.5A 的电流。为防止损坏 IC 和 EVM，请确认未超出这些电压和电流规格。

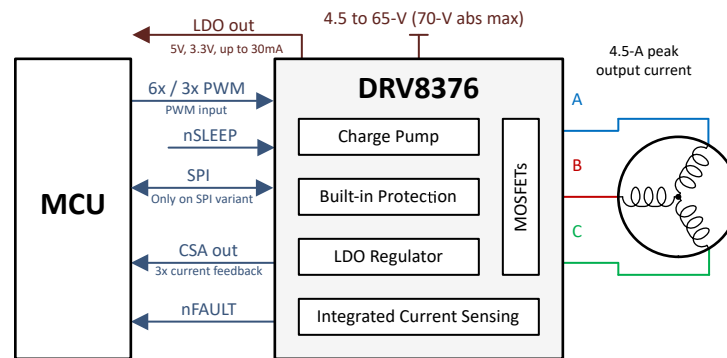


图 1-1. 简化原理图

1.4 器件信息

DRV8376 集成了三个 H 半桥，具有 $400\text{m}\Omega$ 的超低 $R_{DS(ON)}$ (高侧 + 低侧)，可提供大功率驱动能力，支持客户驱动 4.5V - 65V (最大绝对值为 70V) 无刷直流电机。

使用集成电流检测功能来检测电流，无需外部电流检测电阻器。带有集成式 LDO 的电源管理功能为器件生成必要的电压轨，可用于为外部电路供电。

DRV8376 能够驱动高达 100kHz 的 PWM 频率。该控制方案具有高度可配置性，可通过硬件引脚或寄存器设置进行配置，涵盖范围从电机电流限制行为到故障响应。

2 硬件

下面部分介绍了 EVM 硬件以及与外部电源、霍尔传感器、PC (通过 USB) 和电机的连接。DRV8376EVM 的主要构建块如图 2-1 中所示。DRV8376EVM 设计为可在 4.5V 至 65V 的输入电源电压下运行。

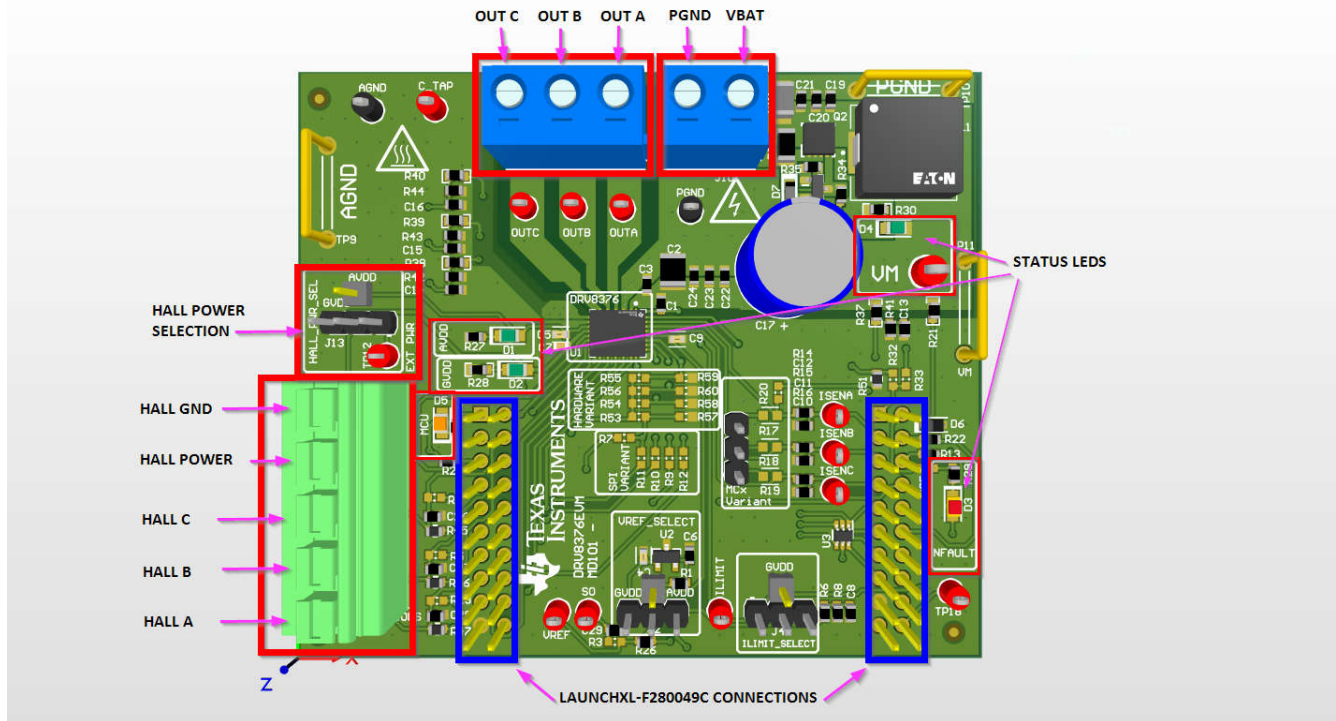


图 2-1. DRV8376EVM 主要硬件模块

2.1 快速入门

DRV8376EVM 需要一个建议工作电压范围为 4.5V 至 65V 的电源。要设置 EVM 并为其供电，请按照以下顺序操作：

1. 确保已根据型号配置 DRV8376EVM。
 - a. 节 2.6
 - b. 节 2.7
 - c. 节 2.8
2. 将电机的各相连接到 DRV8376EVM 上的螺钉端子的 OUT A、OUT B 和 OUT C。
3. 请勿打开电源。将电机电源连接到 VM 并将电源地连接至 PGND。可以在图 2-1 中找到 PGND 和 VM 的位置。
4. 对于有传感器应用，将霍尔传感器连接到 5 引脚连接器上的适当位置，如图 2-4 所示。确保已根据图 2-4 配置霍尔传感器的电源。
5. 将 DRV8376EVM 连接到 LAUNCHXL-F280049C 的上半部分，如图 2-2 所示。电机和电源连接器必须朝向与 LaunchPad™ 上的 micro-USB 连接器相反的方向。
6. 打开 DRV8376EVM 的电源。
7. 将 micro-USB 电缆从计算机连接到 LAUNCHXL-F280049C 顶部的 micro-USB 连接器。

2.2 LaunchXL-F280049C 设置

必须将 DRV8376EVM 连接到 LaunchXL-F280049C，如图 2-2 所示。确保 DRV8376EVM 的电源输入和相位输出朝向 LaunchXL-F280049C 上 micro-USB 的相反方向。

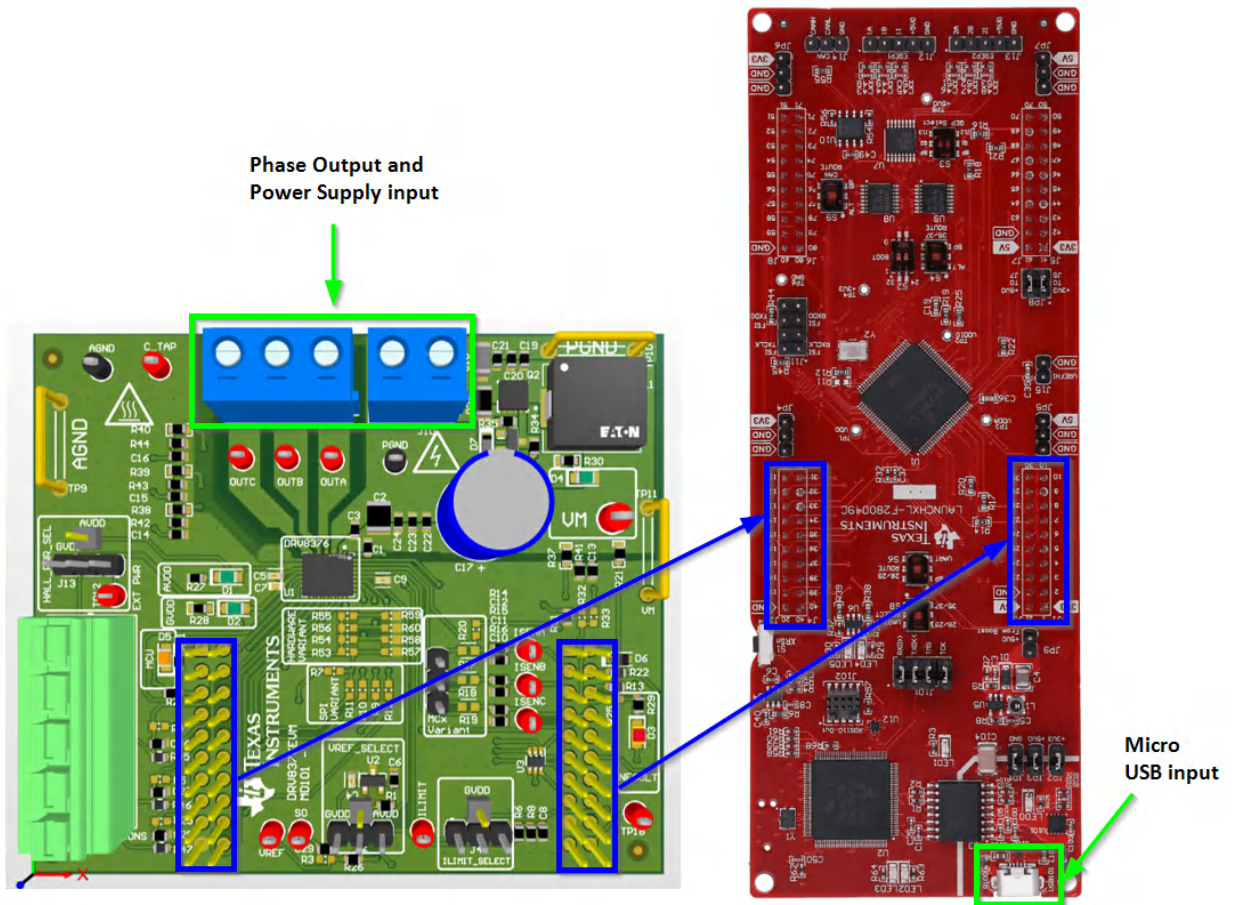


图 2-2. DRV8376EVM LaunchXL-F280049C 连接

警告

为了最大限度降低潜在的电击危险和人身伤害的风险，请在不使用 DRV8376EVM 时移除所有电源连接和接口。

警告



表面高温。接触会导致烫伤。请勿触摸。

警告



高压。将电路板连接到火线时可能会触电。电路板应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。

2.3 LED 指示灯

DRV8376EVM 评估板上有几个 LED 指示灯，用于指示评估板的状态。

图 2-3 中显示了 DRV8376EVM 上的所有 LED 指示灯。

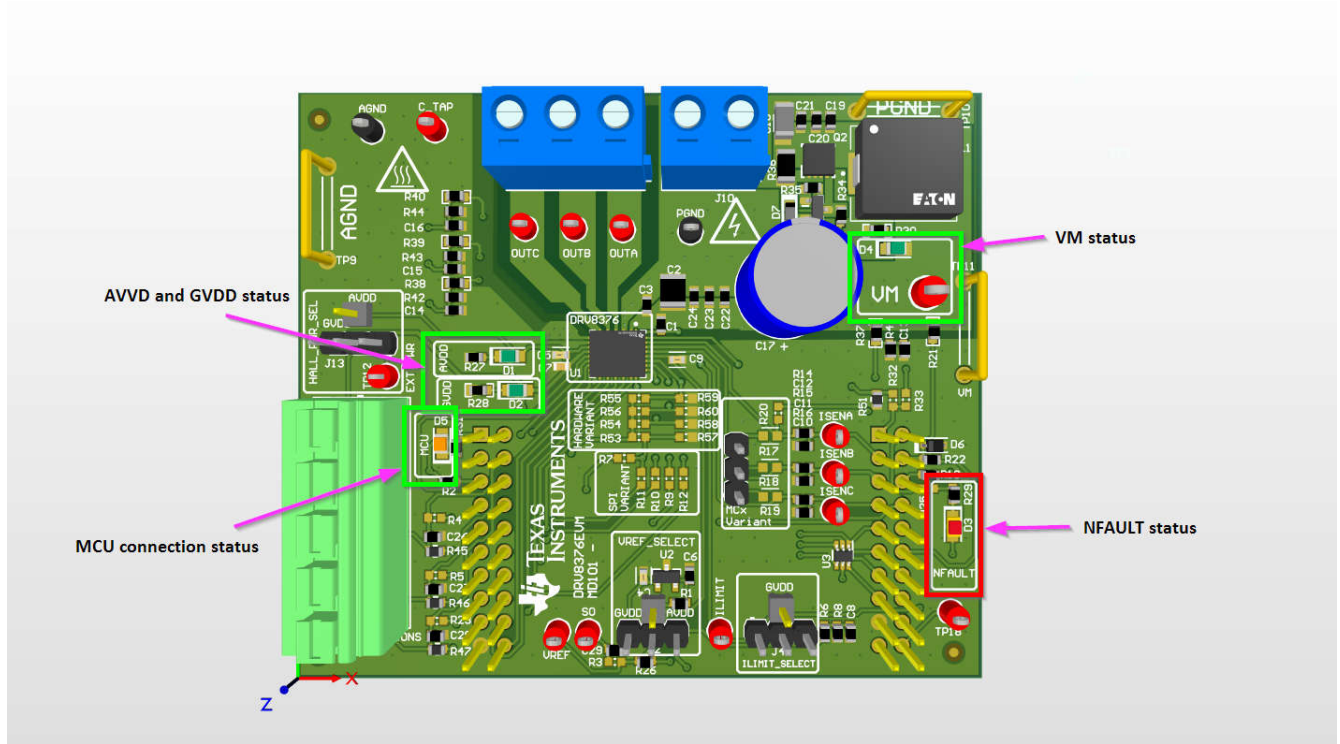


图 2-3. DRV8376EVM LED 指示灯

在使用 DRV8376EVM 期间需要察看这些 LED 指示灯。为评估板供电后，VM、AVDD 和 GVDD 的状态 LED 指示灯会亮起。在连接 DRV8376EVM 的情况下，GUI 或固件在 LaunchXL-F280049C 上运行时，MCU LED 指示灯会亮起。一旦发生驱动器故障，NFAULT 状态 LED 指示灯就会亮起。

2.4 跳线信息

DRV8376EVM 有几项配置可通过跳线完成，以下各节将指导您如何使用跳线进行这些配置。

霍尔传感器

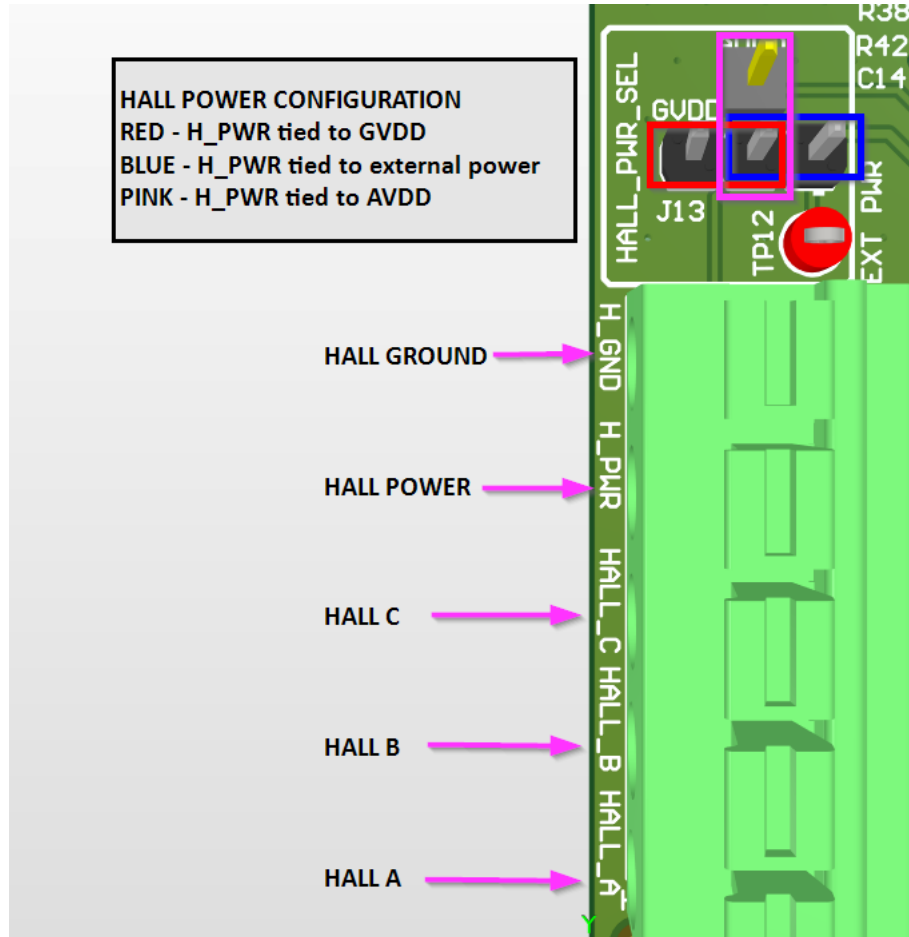


图 2-4. DRV8376EVM 霍尔传感器配置

图 2-4 中显示了霍尔传感器端子块的所需连接，还显示了如何配置霍尔传感器电源。对于外部提供的霍尔传感器电源，请将电源连接至 TP12，并确保在蓝色矩形处设置一个跳线，如上图所示。

VREF

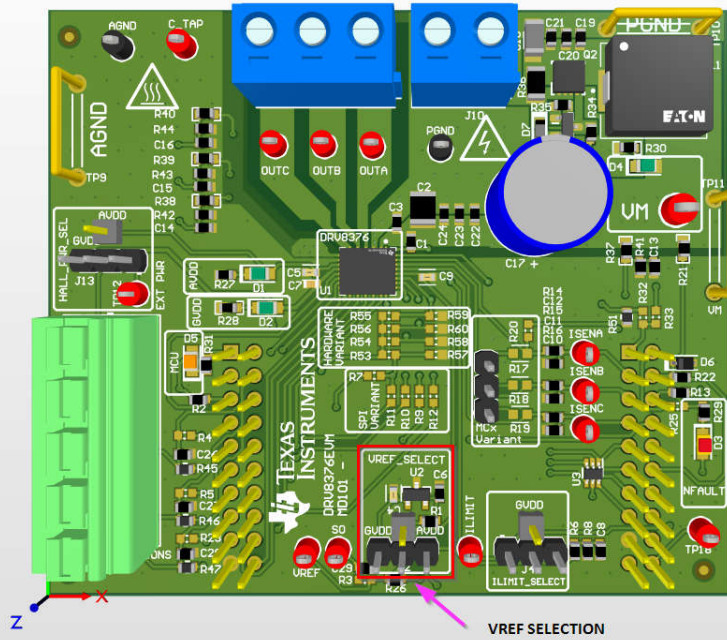


图 2-5. DRV8376EVM VREF 选择位置

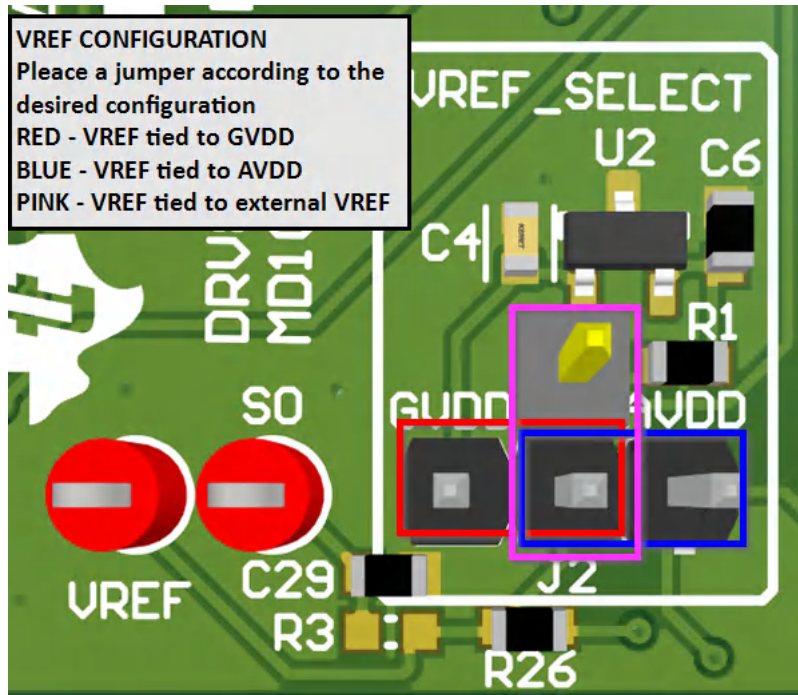


图 2-6. DRV8376EVM VREF 配置

ILIMIT

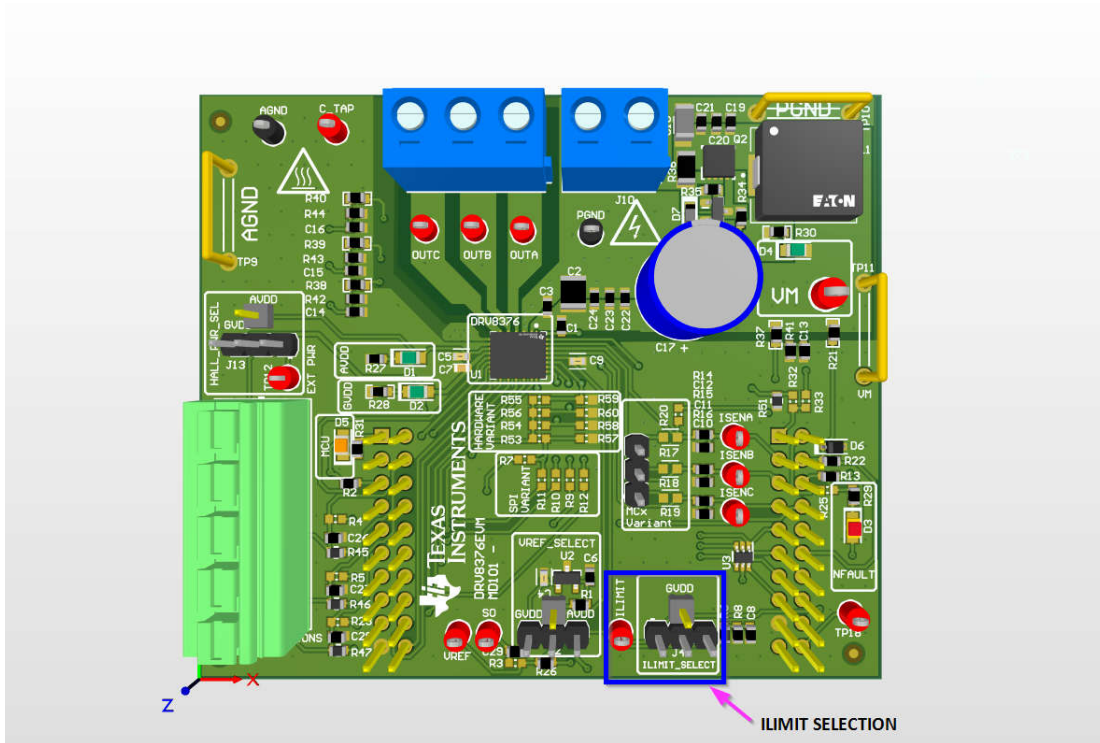


图 2-7. DRV8376EVM ILIMIT 选择位置

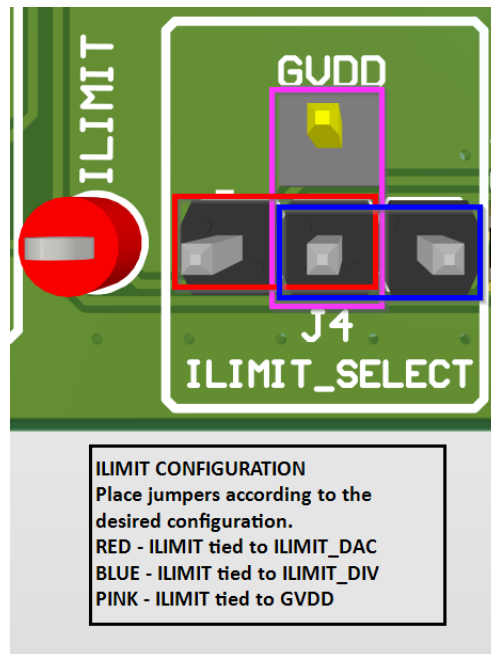


图 2-8. DRV8376EVM ILIMIT 配置

LaunchXL-F280049C 连接器引脚

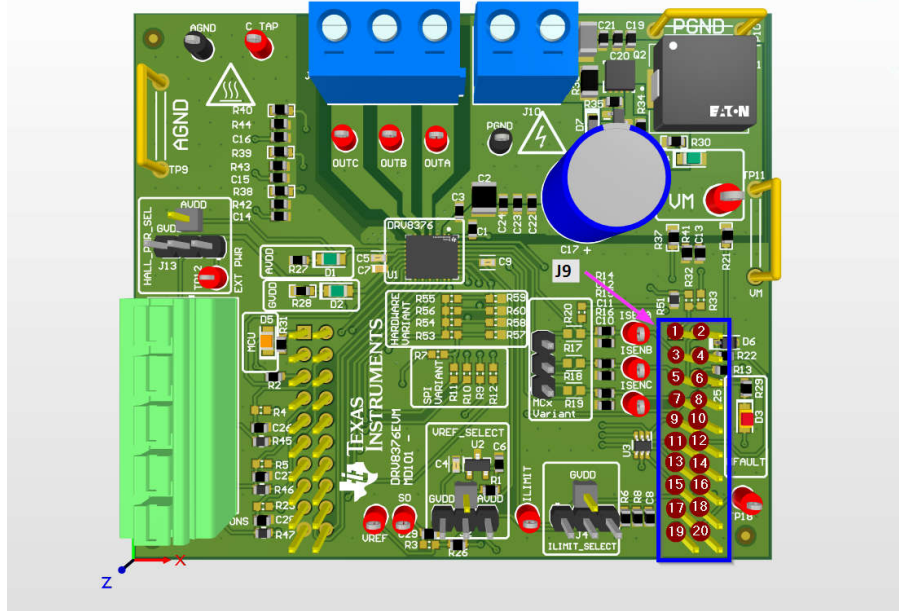


图 2-9. DRV8376EVM J9 接头

表 2-1. DRV8376EVM J9 接头引脚说明

J9 引脚编号 (DRV8376EVM 原理图)	DRV8376EVM 功能	LAUNCHXL-F280049C 功能	说明
20	未使用	3.3V	3.3V LaunchPad 电源
19	未使用	5V	5V LaunchPad 电源
18	未使用	PGA1/3/5_GND	未使用
17	AGND	GND	GND 连接
16	未使用	GPIO13/SCIBRX	未使用
15	VSENVN	ADCINA5	VM 总线电压检测
14	未使用	GPIO40/SCIBTX	未使用 (仅供 HALLC 内部使用)
13	VSENC	ADCINB0	C 相电压检测
12	nSLEEP	NC	仅供内部使用
11	VSENB	ADCINC2	B 相电压检测
10	未使用	ADCINB3/VDAC	未使用
9	VSENA	ADCINB1	相 A 电压检测
8	SCLK	SPIACLK	SPI 时钟 (仅限 DRV8376 SPI 型号)
7	ISENA	ADCINB2	A 相电流检测
6	nFAULT (DNP)	ADCINC4	仅供内部使用
5	ISENB	ADCINC0	B 相电流检测
4	nSLEEP	GPIO37	低电平有效输出睡眠引脚
3	ISENC	ADCINA9	C 相电流检测
2	nFAULT	GPIO35	低电平有效输入故障引脚

表 2-1. DRV8376EVM J9 接头引脚说明 (续)

J9 引脚编号 (DRV8376EVM 原理图)	DRV8376EVM 功能	LAUNCHXL-F280049C 功能	说明
1	C_TAP/ILIM_DAC (只能组装 R32 或 R33 之一, 不能同时组装)	ADCINA1/DACB_OUT	用于中心抽头检测的 ADC 或用于 ILIM 电压基准的 DAC

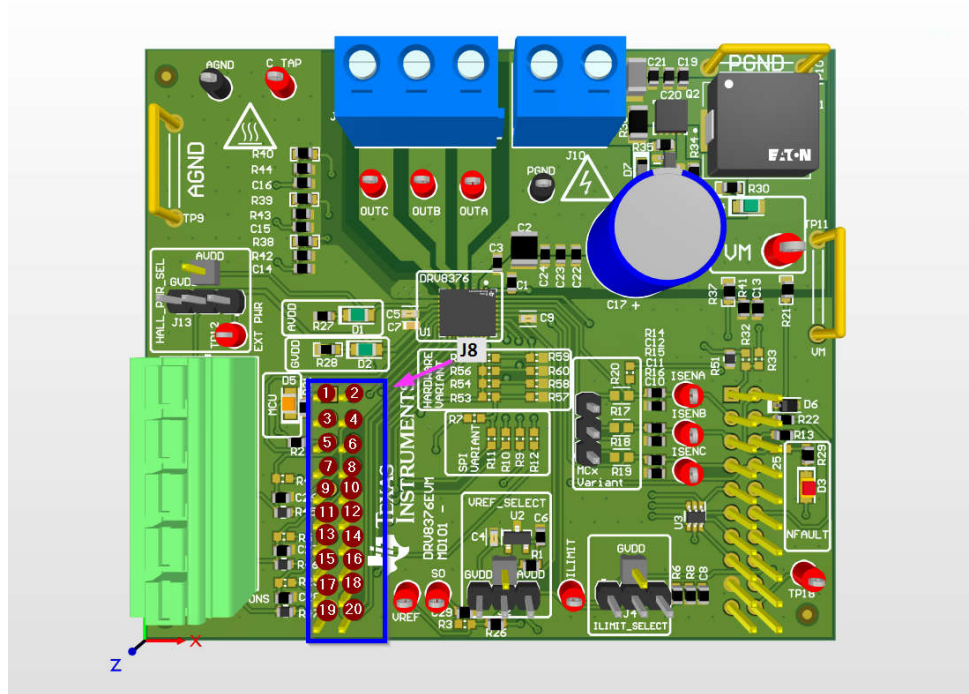


图 2-10. DRV8376EVM J8 接头

表 2-2. DRV8376EVM J8 接头引脚说明

J8 引脚编号 (DRV8376EVM 原理图)	DRV8376EVM 功能	LAUNCHXL-F280049C 功能	说明
20	INHA/HPA	GPIO10/PWM6A	用于切换 A 相高侧 FET 的 PWM
19	AGND	GND	GND 连接
18	INLA/HNA	GPIO11/PWM6B	用于切换 A 相低侧 FET 的 PWM
17	nSCS	SPIASTE	SPI 低电平有效芯片选择 (仅限 DRV8316R)
16	INHB/HPB	GPIO8/PWM5A	用于切换 B 相高侧 FET 的 PWM
15	未使用	NC	未使用
14	INLB/HNB	GPIO9/PWM5B	用于切换 B 相低侧 FET 的 PWM
13	未使用	NC	未使用
12	INHC/HPC	GPIO4/PWM3A	用于切换 C 相高侧 FET 的 PWM
11	未使用	XRSn	未使用
10	INLC/HNC	GPIO5/PWM3B	用于切换 C 相低侧 FET 的 PWM
9	SDI	SPIAPICO	SPI 数据输入 (仅限 DRV8376 SPI 型号)
8	HALLA	GPIO58	电机的霍尔传感器 A
7	SDO	SPIAPOCI	SPI 数据输出 (仅限 DRV8376 SPI 型号)
6	HALLB	GPIO30	电机的霍尔传感器 B

表 2-2. DRV8376EVM J8 接头引脚说明 (续)

J8 引脚编号 (DRV8376EVM 原理图)	DRV8376EVM 功能	LAUNCHXL-F280049C 功能	说明
5	DRVOFF	GPIO39	高电平有效输出, 以禁用栅极驱动器
4	HALLC	GPIO18*/XCLKOUT	电机的霍尔传感器 C
3	未使用	GPIO23/LED4	LaunchPad 上预留的 LED
2	VREF	GPIO25	仅供内部使用
1	MCU_LED	GPIO59	LaunchPad 连接的可视反馈

2.5 测试点

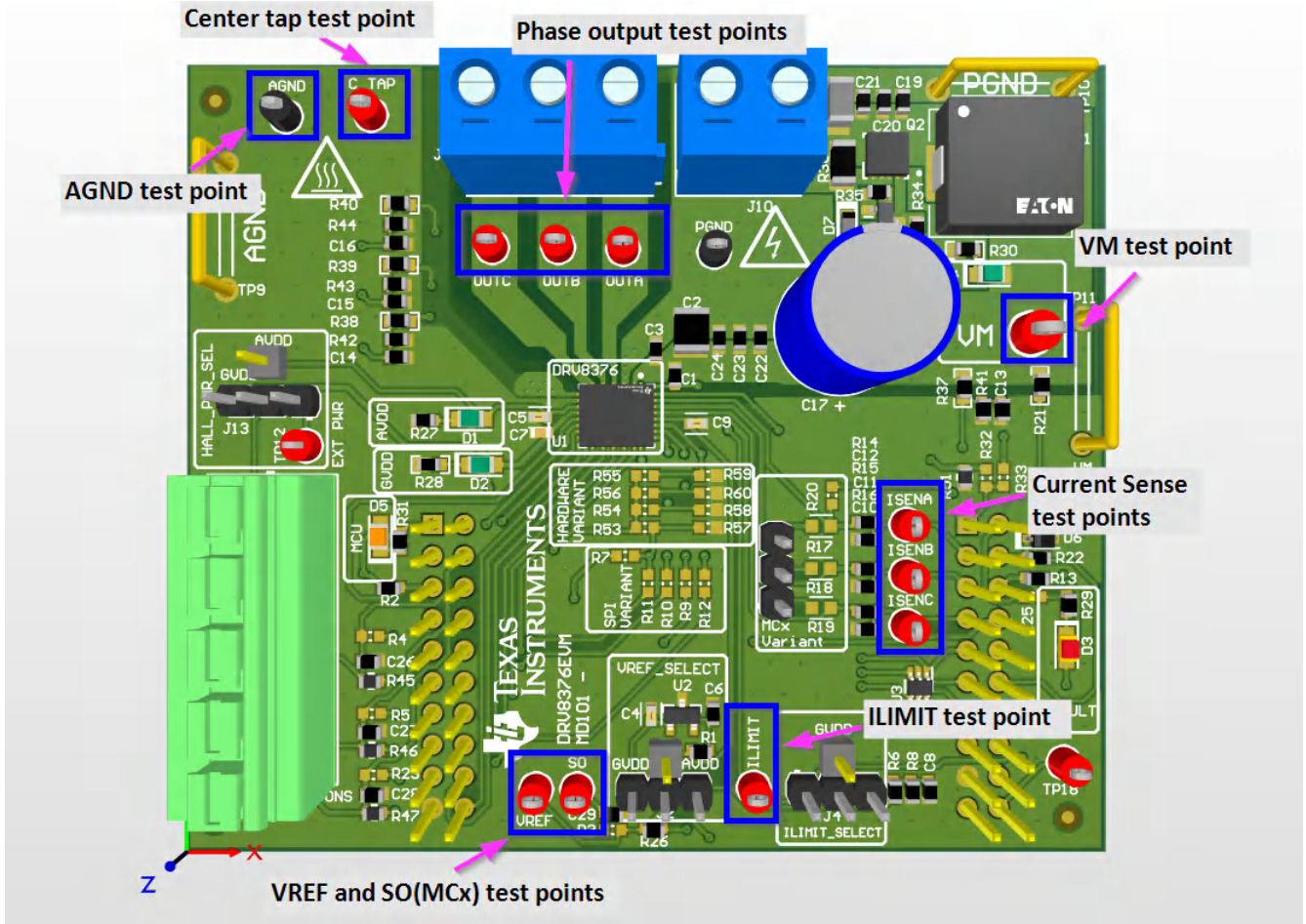


图 2-11. DRV8376EVM 测试点

图 2-11 中显示了 DRV8376EVM 上所有可用的测试点。

2.6 硬件型号配置

要通过硬件型号 IC 使用 DRV8376EVM，请参考下面的表和图以正确配置器件。对于 SPI 型号和 MCx 型号，均应确保电阻器未组装或 DNP。

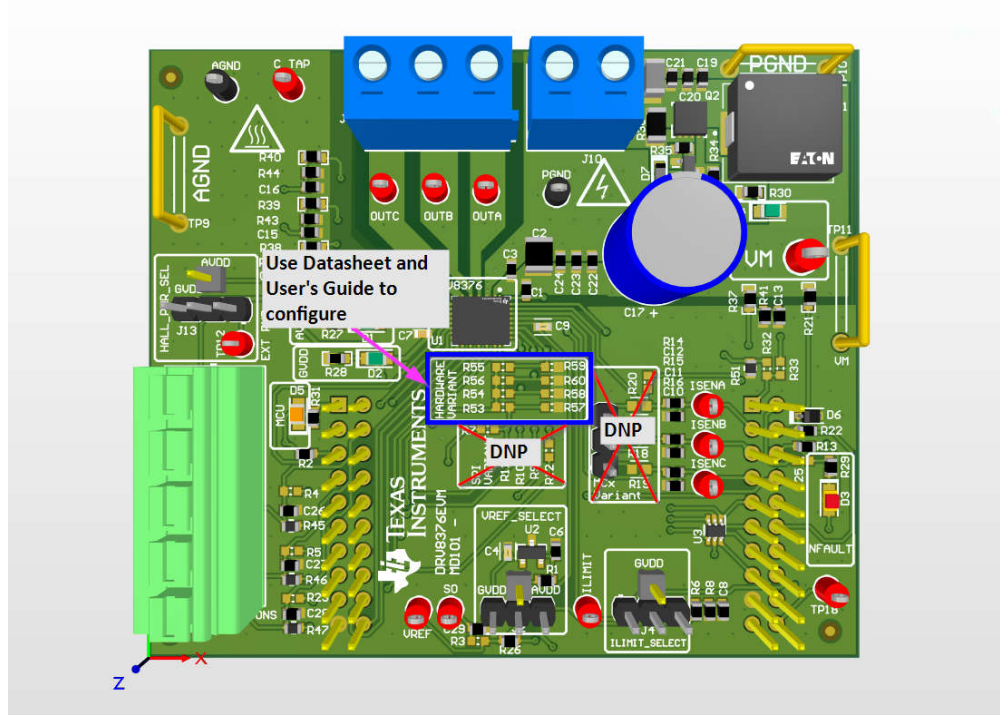


图 2-12. 硬件配置电阻器

表 2-3. PWM 和 ASR/AAR 模式配置

MODE 类型	PWM 模式	ASR 和 AAR 模式	MODE_SR 引脚	DRV8376EVM
模式 1	6x 模式	ASR 和 AAR 被禁用	连接到 AGND	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R57
模式 2	6x 模式	ASR 和 AAR 被启用	高阻态	使用大于 200kΩ 的电阻器组装 R57
模式 3	3x 模式	ASR 和 AAR 被禁用	使用 47kΩ 电阻器连接到 GVDD	使用 47kΩ 电阻器组装 R53
模式 4	3x 模式	ASR 和 AAR 被启用	连接到 GVDD	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R53

表 2-4. 压摆率配置

压摆率	SLEW 引脚	DRV8376EVM
1100V/μs	接至 AGND	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R60
500V/μs	高阻态	使用大于 200kΩ 的电阻器组装 R60
250V/μs	47kΩ 连接到 GVDD	使用 47kΩ 电阻器组装 R56
50V/μs	连接到 GVDD	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R56

表 2-5. 增益配置

增益	Gain 引脚	DRV8376EVM
0.4V/V	接至 AGND	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R58
1V/V	高阻态	使用大于 200kΩ 的电阻器组装 R58
2.5V/V	47kΩ 连接到 GVDD	使用 47kΩ 电阻器组装 R54
5V/V	连接到 GVDD	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R54

表 2-6. OCP 配置

OCP	OCP 引脚	DRV8376EVM
4.5A	接至 AGND	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R59

表 2-6. OCP 配置 (续)

OCF	OCF 引脚	DRV8376EVM
2A	连接到 GVDD	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R55

2.7 SPI 型号配置

要通过 SPI 型号 IC 使用 DRV8376EVM，请按图 2-13 所示配置器件。对于硬件型号和 MCx 型号，确保电阻器未组装或 DNP。

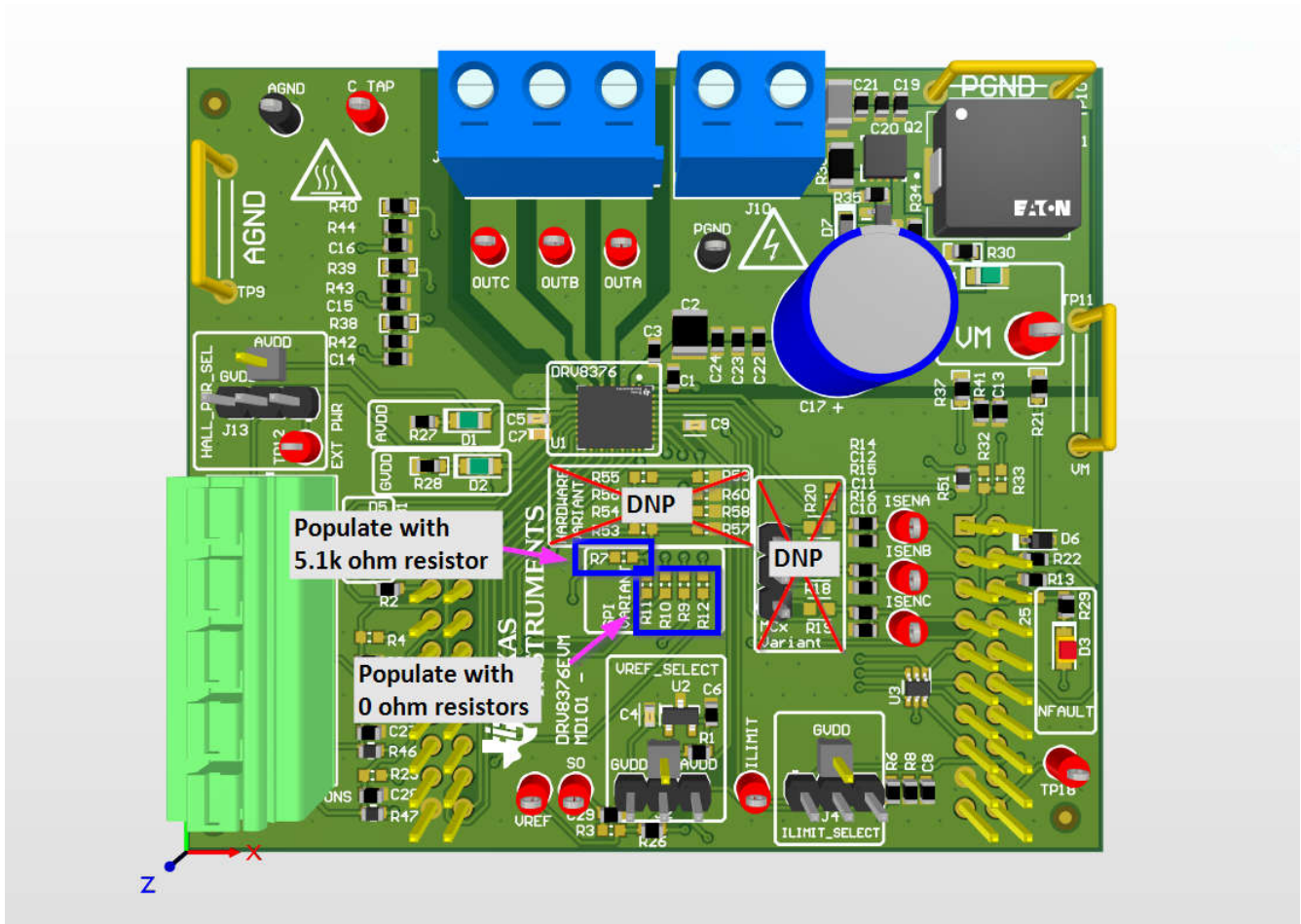


图 2-13. SPI 配置电阻器

组装适当的电阻器后，可以通过 SPI 配置 DRV8376 IC。

2.8 MCx 型号配置

要通过 MCx 型号 IC 来使用 DRV8376EVM，请参考下面的表和图以正确配置器件。对于 SPI 型号，确保电阻器未组装或 DNP，R17、R18 和 R19 组装 0Ω 电阻器或短接，R20 组装 5.1kΩ 电阻器。

DRV8376 IC 的 MCx 型号利用硬件型号电阻器来配置 MODE、GAIN_SLEW_tLOCK、DIR 和 ADVANCE。

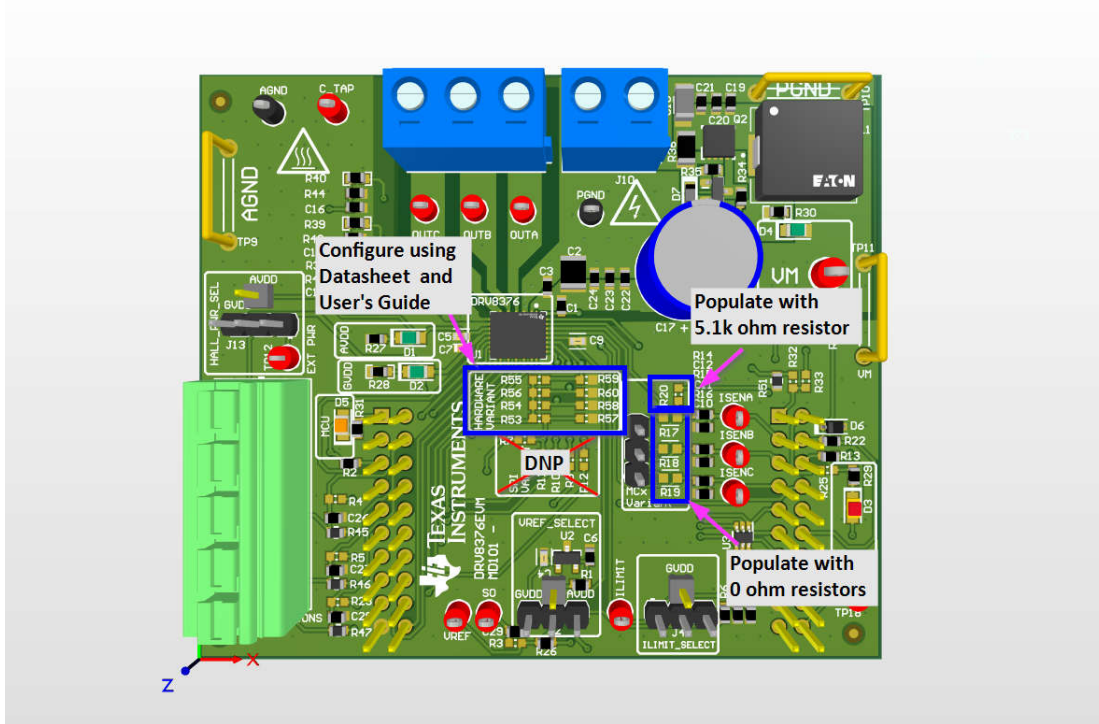


图 2-14. MCx 配置电阻器

表 2-7. MODE 引脚配置

MODE 引脚	霍尔配置	调制	ASR 和 AAR 模式	DRV8376EVM
接至 AGND	模拟霍尔输入	异步	ASR 和 AAR 已禁用	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R57
22kΩ 连接到 AGND	数字霍尔输入	异步	ASR 和 AAR 已禁用	使用 22kΩ 电阻器组装 R57
100kΩ 连接到 AGND	模拟霍尔输入	同步	ASR 和 AAR 已禁用	使用 100kΩ 电阻器组装 R57
高阻态	数字霍尔输入	同步	ASR 和 AAR 已禁用	使用大于 200kΩ 的电阻器组装 R57
100kΩ 连接到 GVDD	模拟霍尔输入	同步	ASR 和 AAR 已启用	使用 100kΩ 电阻器组装 R53
22kΩ 连接到 GVDD	数字霍尔输入	同步	ASR 和 AAR 已启用	使用 22kΩ 电阻器组装 R53
连接到 GVDD	数字霍尔输入	同步	ASR 和 AAR 已启用	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R53

表 2-8. GAIN_SLEW_tLOCK 引脚配置

GAIN_SLEW_tLOCK 引脚	增益	SLEW	LOCK_DET_TIME	DRV8376EVM
连接到 AGND	0.4V/A	1.1V/ns	500ms	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R58
22kΩ 连接到 AGND	0.4V/A	1.1V/ns	5000ms	使用 22kΩ 电阻器组装 R58
100kΩ 连接到 AGND	0.4V/A	0.25V/ns	500ms	使用 100kΩ 电阻器组装 R58
高阻态	0.4V/A	0.25V/ns	5000ms	使用大于 200kΩ 的电阻器组装 R58
100kΩ 连接到 GVDD	2.5V/A	1.1V/ns	500ms	使用 100kΩ 电阻器组装 R54
22kΩ 连接到 GVDD	2.5V/A	1.1V/ns	5000ms	使用 22kΩ 电阻器组装 R54
连接到 GVDD	2.5V/A	0.25V/ns	500ms	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R54

表 2-9. DIR 引脚配置

DIR 引脚	DIR 运行	DRV8376EVM
连接到 GND	禁用方向更改功能	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R59

表 2-10. ADVANCE 引脚配置

Advance 引脚	相位超前设置	DRV8376EVM
连接到 AGND	0°	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R60
22kΩ 连接到 AGND	4°	使用 22kΩ 电阻器组装 R60
100kΩ 连接到 AGND	11°	使用 100kΩ 电阻器组装 R60
高阻态	15°	使用大于 200kΩ 的电阻器组装 R60
100kΩ 连接到 GVDD	20°	使用 100kΩ 电阻器组装 R56
22kΩ 连接到 GVDD	25°	使用 22kΩ 电阻器组装 R56
连接到 GVDD	30°	使用 0Ω 电阻器或通过短接组装 R56

3 软件

3.1 DRV8376EVM GUI 软件

本节详细介绍 EVM GUI 软件的功能。GUI 用 GUI Composer 编写，可从 dev.ti.com/gallery 的开发软件库中获取。

GUI 启动后，会连接 LAUNCHXL-F280049C 板上的 C2000 MCU 并对其进行编程，前提是该板已连接并通电。连接硬件后，故障状态和电压监测器会与 EVM 匹配。如果不匹配，则需要切断 EVM 电源并重新检查设置。如果触发了故障，则按 GUI 上的“Clear Faults”按钮。

要使电机旋转，请执行以下操作：

1. 使用 Google Chrome® 浏览器，导航至 dev.ti.com/gallery 并搜索 DRV8376EVM GUI。
2. 加载后，确保 GUI 连接到电路板、底部状态栏中显示 *Hardware Connected* 并且 MCU LED 点亮。
3. 确认 GUI 报告 VM_Undervoltage Fault 和 Over-Current Fault。
4. 打开评估板上的电源，并设置电源的电流限制。
5. 确保 AVDD、GVDD 和 VM LED 指示灯呈绿色亮起。
6. 点击 GUI 上的 *Clear Faults* 按钮，并确认 GUI 上的所有故障指示灯已清除（绿色），然后检查确认 DRV8376EVM NFAULT LED 指示灯熄灭。
7. 请检查以下各项：
 - a. GUI 读回所提供的电压。
 - b. GUI 显示无故障。
 - c. 故障 LED 现已熄灭。
8. 将 *Output Enable* 切换为 ON。
9. 将“Duty Cycle (%)”提高到所需的值，电机开始旋转。
10. 如果需要改变方向，则在 GUI 中切换方向，观察电机减速至停止，然后向相反方向旋转。
11. 将 *Output Enable* 切换为“OFF”，以禁用电机。

4 硬件设计文件

4.1 原理图

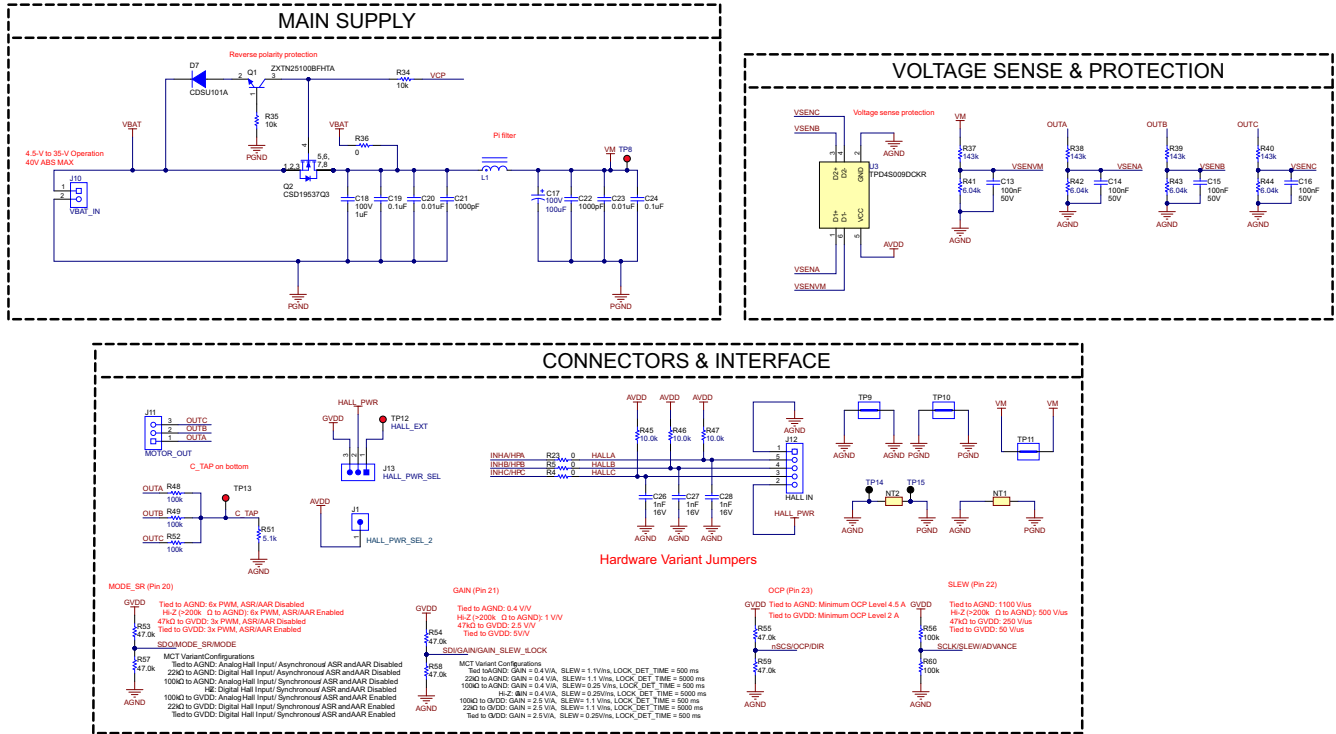


图 4-1. DRV8376EVM 原理图 - 主电源、电压检测和保护以及连接器和接口

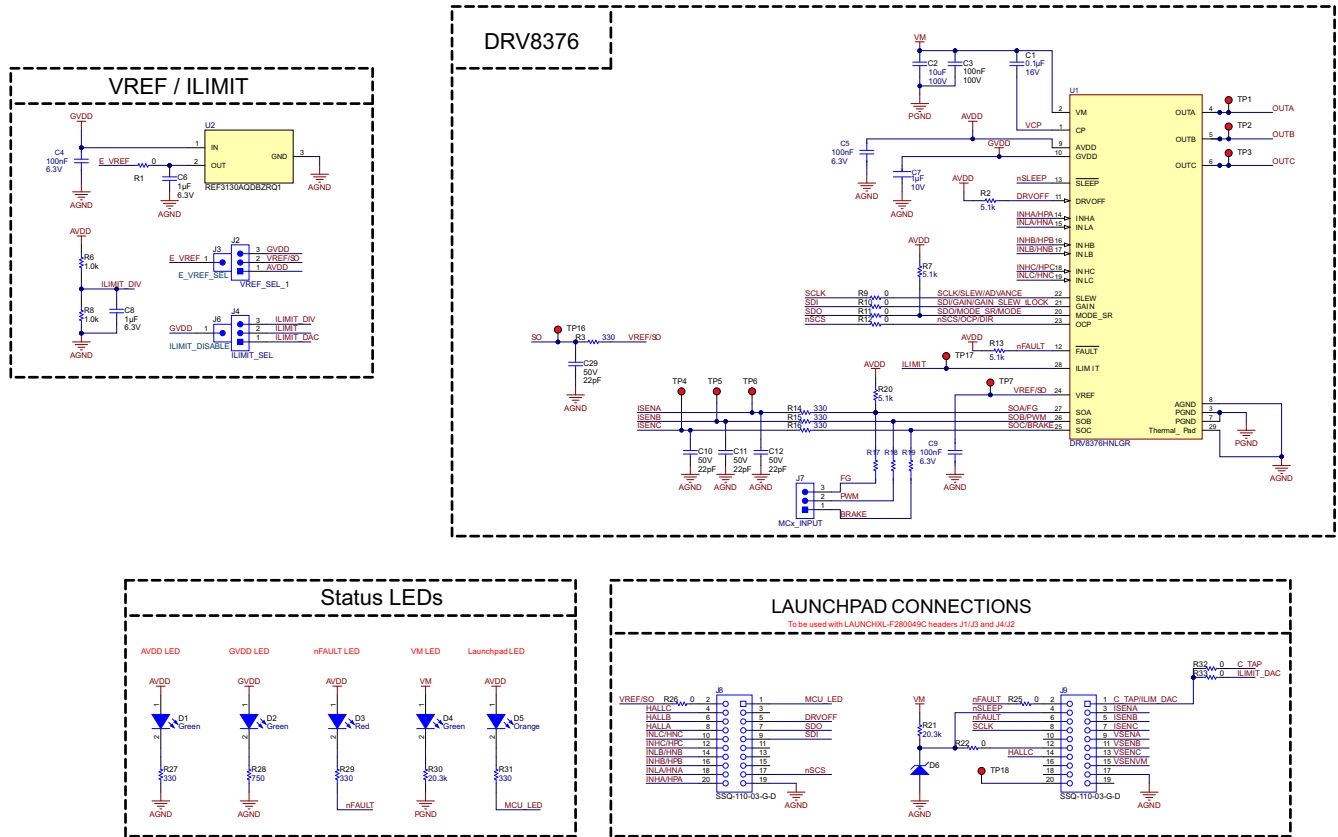


图 4-2. DRV8376EVm - IC、VREF/ILIMIT、状态 LED 指示灯和 LaunchPad 连接



PCB Number: MD101
PCB Rev: E1

PCB LOGO
Texas Instruments



PCB LOGO
FCC disclaimer

PCB LOGO
WEEE logo



Variant/Label Table	
Variant	Label Text
001	DRV8316REVm

ZZ1
Label Assembly Note
This Assembly Note is for PCB labels only

ZZ2
Assembly Note
These assemblies are ESD sensitive, ESD precautions shall be observed.

ZZ3
Assembly Note
These assemblies must be clean and free from flux and all contaminants. Use of no clean flux is not acceptable.

ZZ4
Assembly Note
These assemblies must comply with workmanship standards IPC-A-610 Class 2, unless otherwise specified.

图 4-3. DRV8376EVm - 其他

4.2 PCB 布局

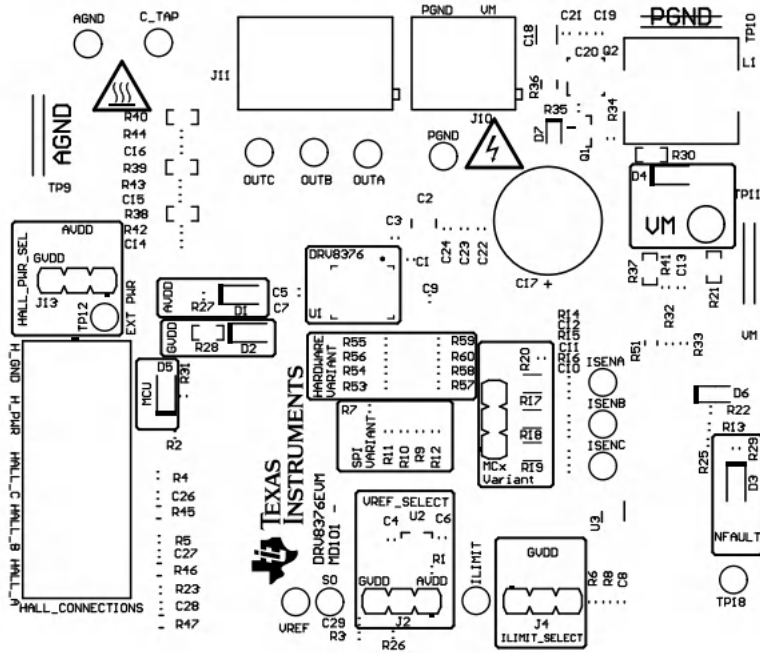


图 4-4. DRV8376EVM PCB 第 1 层

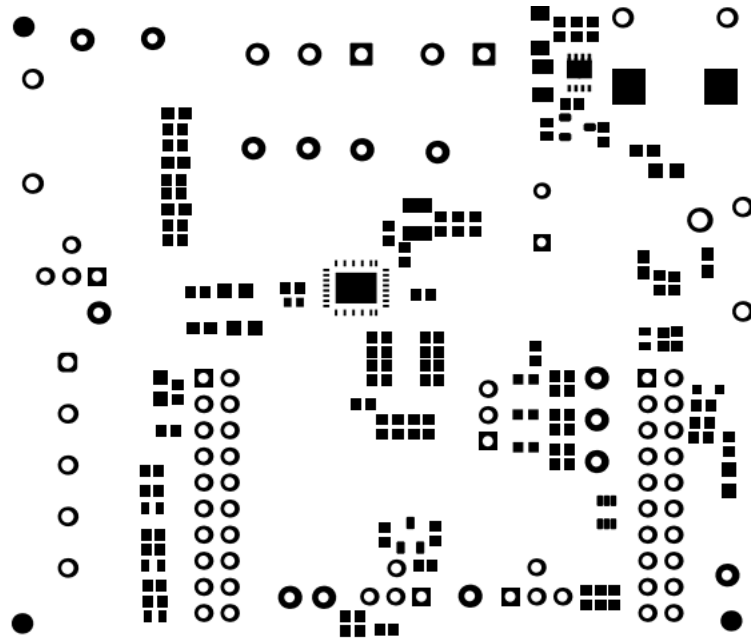


图 4-5. DRV8376EVM PCB 第 2 层

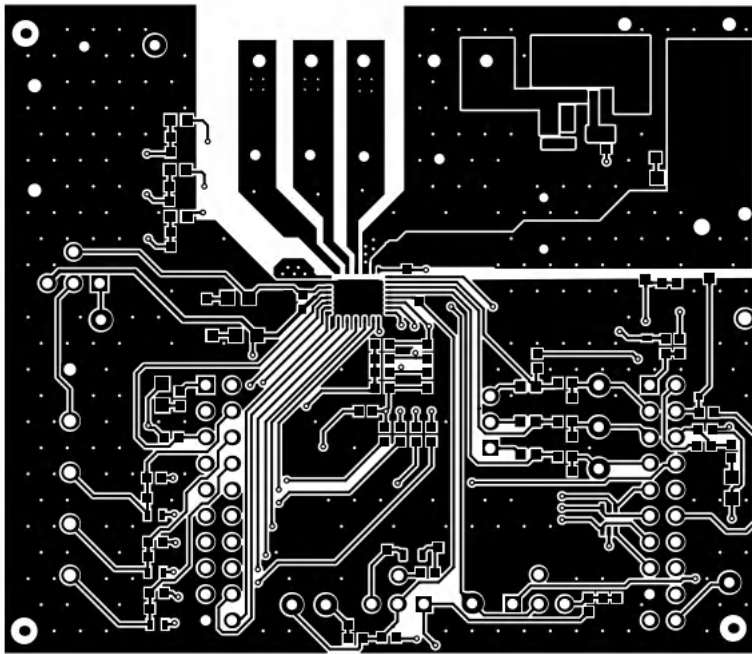


图 4-6. DRV8376EVM PCB 第 3 层

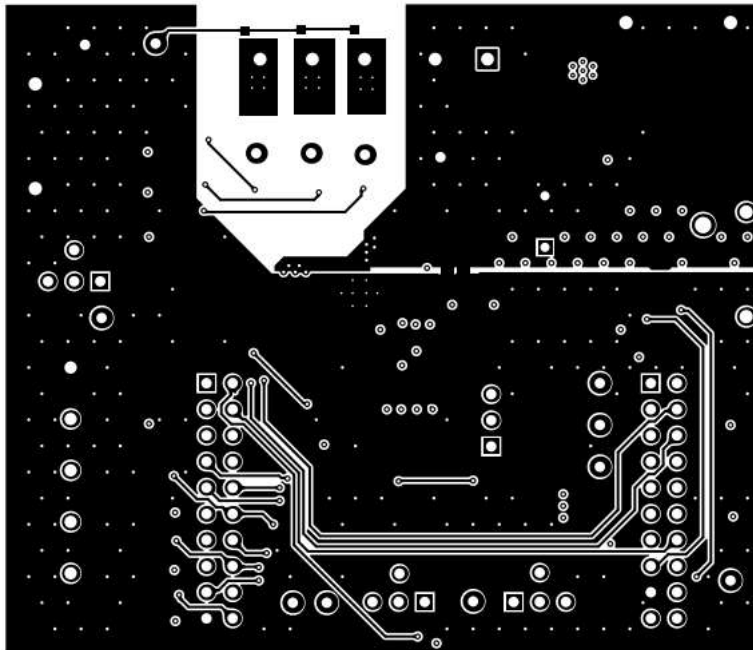


图 4-7. DRV8376EVM PCB 第 4 层

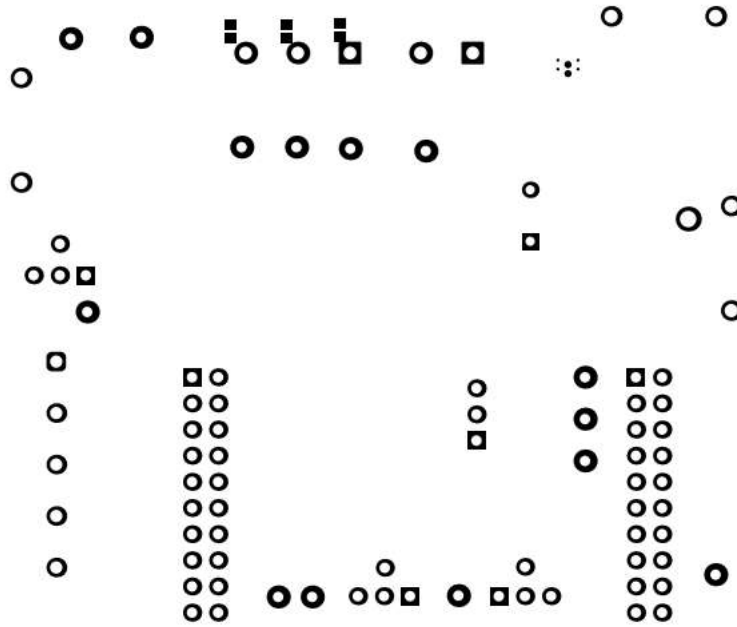


图 4-8. DRV8376EVM PCB 第 5 层

.. 565 .. 548 .. 548



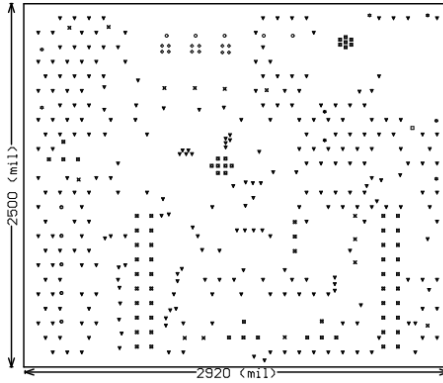
For evaluation only; not FCC approved for resale.
 STMicroelectronics



图 4-9. DRV8376EVM PCB 第 6 层

Layer	Name	Material	Thickness	Constant	Board Layer Stack
	Top Overlay				
	Top Solder	Solder Resist	0.40mil	3.5	
1	Top Layer		4.20mil		
	Dielectric 1	FR-4	8.00mil	4.2	
2	Ground		1.40mil		
	Dielectric 2	FR-4	40.00mil	4.2	
3	Power		1.40mil		
	Dielectric 3	FR-4	8.00mil	4.2	
4	Bottom Layer		4.20mil		
	Bottom Solder	Solder Resist	0.40mil	3.5	
	Bottom Overlay				

Total board thickness: 68.00mil



Symbol	Count	Hole Size	Plated	Hole Type	Drill Layer Pair	Hole Tolerance
■	15	7.87mil (0.200mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
◇	12	8.00mil (0.203mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
▼	285	12.00mil (0.305mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
★	2	35.43mil (0.900mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
✕	14	40.00mil (1.016mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
⊗	55	46.16mil (1.180mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
⊙	5	47.24mil (1.200mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
○	5	49.21mil (1.250mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
☆	6	51.18mil (1.300mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
□	1	63.00mil (1.600mm)	PTH	Round	Top Layer - Bottom Layer	
	400 Total					

图 4-10. DRV8376EVM PCB 第 7 层

4.3 物料清单 (BOM)

表 4-1 列出了 DRV8376EVM 的物料清单。

表 4-1. 物料清单

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
!PCB1	1		印刷电路板	MD101	不限	
C1	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	EMK107B7105KAHT	Taiyo Yuden	0603
C2	1	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 63V, +/-10%, X7R, 1210	GRM32ER71J106KA12L	MuRata	1210
C3	1	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, +/-10%, X7R, 0603	0603BB104KW101	Passive Plus	0603
C4、C5、C9	3	100nF	0.1 μ F \pm 10% 6.3V 陶瓷电容器 X7R 0603 (公制 1608)	C0603C104K9RACTU	KEMET	0603
C6、C8	2	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 6.3V, +/-10%, X7R, 0603	CL10B105KQ8NNNC	Samsung Electro-Mechanics	0603
C7	1		电容, 陶瓷, 0603 1UF 10V X7R 10%	C0603C105K8RACAUTO	KEMET	0603 (公制 1608)
C10, C11, C12, C29	4	22pF	电容, 陶瓷, 22pF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E2C0G1H220J080AA	TDK	0603
C13, C14, C15, C16	4	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 50V, +/-5%, X7R, 0603	06035C104JAT2A	AVX	0603
C17	1	100 μ F	电容, 铝制, 100 μ F, 100V, +/- 20%, TH	ECA-2AM101	Panasonic	D10xL16mm
C18	1	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 100V, +/-10%, X7R, 1206	C3216X7R2A105K160AA	TDK	1206
C19、C24	2	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, +/-10%, X7S, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E3X7S2A104K080AB	TDK	0603
C20、C23	2	0.01 μ F	电容, 陶瓷, 0.01 μ F, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E2X7R2A103K080AA	TDK	0603
C21、C22	2	1000pF	电容器, 陶瓷, 1000pF, 100V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	CGA3E2X7R2A102K080AA	TDK	0603
C26、C27、C28	3	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 16V, +/-10%, X7R, 0603	8.85012E+11	Wurth Elektronik	0603
D1、D2、D4	3	绿色	LED, 绿色, SMD	LTST-C170KGKT	Lite-On	LED_0805
D3	1	红色	LED, 红色, SMD	LTST-C170KRKT	Lite-On	红色 0805 LED
D5	1	橙色	LED, 橙色, SMD	LTST-C170KFKT	Lite-On	LED_0805
D6	1	3.3V	二极管, 齐纳, 3.3V, 300mW, AEC-Q101, SOD-323	SZMM3Z3V3ST1G	ON Semiconductor	SOD-323
D7	1	90V	二极管, 开关, 90V, 0.1A, SOD-523F	CDSU101A	Comchip Technology	SOD-523F
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	不适用

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
J1、J3、J6	3		接头, 2.54mm, 1x1, 金, TH	TSW-101-08-G-S	Samtec	接头, 2.54mm, 1x1, TH
J2、J4、J7、J13	4		接头, 2.54mm, 3x1, 锡, TH	68001-403HLF	FCI	接头, 2.54mm, 3x1, TH
J8、J9	2		插座, 2.54mm, 10x2, 金, TH	SSQ-110-03-G-D	Samtec	插座, 2.54mm, 10x2, TH
J10	1		端子块, 5.08mm, 2x1, 黄铜, TH	ED120/2DS	On-Shore Technology	2x1, 5.08mm, 端子块
J11	1		端子块, 5.08mm, 3x1, 黄铜, TH	ED120/3DS	On-Shore Technology	3x1, 5.08mm, 端子块
J12	1		端子块, 5mm, 5x1, R/A, TH	1792892	Phoenix Contact	端子块, 5mm, 5x1, R/A, TH
L1	1	1uH	1μH 屏蔽鼓芯, 绕线电感器, 18A, 3.3mΩ (最大值), 非标准	HCMA1104-1R0-R	Eaton	SMD2
Q1	1	100V	晶体管, NPN, 100V, 3A, AEC-Q101, SOT-23	ZXTN25100BFHTA	Diodes Inc.	SOT-23
Q2	1	100V	MOSFET, N 沟道, 100V, 50A, DQG0008A (VSON-CLIP-8)	CSD19537Q3	德州仪器 (TI)	DQG0008A
R1、R4、R5、R9、R10、R11、R12、R22、R23、R25、R26、R32、R33	13	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic	0603
R2、R7、R13、R20	4	5.1k	电阻, 5.1k, 5%, 0.1W, 0603	CRCW06035K10JNEA	Vishay-Dale	0603
R3, R14, R15, R16	4	330	电阻, 330, 0.1%, 0.1W, 0603	RG1608P-331-B-T5	Susumu Co Ltd	0603
R6、R8	2	1.0k	电阻, 1.0k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	RCA06031K00JNEA	Vishay-Dale	0603
R17、R18、R19	3	0	0Ω 跳线片式电阻器 0603 (公制 1608), 金属元件	WSL060300000ZEA9	Vishay	0603
R21、R30	2	20.3k	电阻, 20.3k, 0.1%, 0.1W, 0603	RT0603BRD0720K3L	Yageo America	0603
R27、R29、R31	3	330	电阻, 330, 1%, 0.1W, 0603	RC0603FR-07330RL	Yageo	0603
R28	1	750	电阻, 750, 0.1%, 0.1W, 0603	RG1608P-751-B-T5	Susumu Co Ltd	0603
R34、R35	2	10k	电阻, 10k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW060310K0JNEA	Vishay-Dale	0603
R36	1	0	电阻, 0, 5%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	RCA12060000ZSEA	Vishay-Dale	1206
R37, R38, R39, R40	4	143k	电阻, 143k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	CRCW0603143KFKEA	Vishay-Dale	0603
R41, R42, R43, R44	4	6.04k	电阻, 6.04k, 0.5%, 0.1W, 0603	RT0603DRE076K04L	Yageo America	0603
R45, R46, R47, R51	4	10.0k	电阻, 10.0k, 0.1%, 0.1W, AEC-Q200 1 级, 0603	TNPW060310K0BEEA	Vishay-Dale	0603

表 4-1. 物料清单 (续)

位号	数量	值	说明	器件型号	制造商	封装参考
R48、R49、R52、R56、R60	5	100k	电阻, 100k, 0.1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	ERA-3AEB104V	Panasonic	0603
R53、R54、R55、R57、R58、R59	6	47.0k	电阻, 47.0k Ω , 0.5%, 0.15W, AEC-Q200 0 级, 0603	MCT0603MD4702DP500	Vishay/Beyschlag	0603
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP12、TP13、TP16、TP17、TP18	12		测试点, 微型, 红色, TH	5000	Keystone	红色微型测试点
TP8	1		测试点, 紧凑, 红色, TH	5005	Keystone	红色紧凑型测试点
TP9、TP10、TP11	3		1mm 非绝缘短路插头, 10.16mm 间距, TH	D3082-05	Harwin	短路插头, 10.16mm 间距, TH
TP14、TP15	2		测试点, 微型, 黑色, TH	5001	Keystone	黑色微型测试点
U1	1		三相集成 FET 电机驱动器	DRV8376HNLGR	德州仪器 (TI)	VQFN28
U2	1		汽车级 20ppm/ $^{\circ}\text{C}$ (最大值), 100 μA , SOT23-3 系列电压基准, DBZ0003A (SOT-23-3)	REF3130AQDBZRQ1	德州仪器 (TI)	DBZ0003A
U3	1		适用于高速差分接口的 4 通道 ESD 解决方案, DCK0006A(SOT-SC70-6)	TPD4S009DCKR	德州仪器 (TI)	DCK0006A

5 其他信息

5.1 商标

LaunchPad™ is a trademark of Texas Instruments.

Google Chrome® is a registered trademark of Google LLC.

所有商标均为其各自所有者的财产。

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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司