

**摘要**

本文档随 BOOSTXL-DRV8320RS 客户评估模块 (EVM) 提供，作为对 [DRV832x 6V 至 60V 三相智能栅极驱动器数据表](#) 的补充。本用户指南详细介绍了 EVM 的硬件实现并介绍了随附的软件。

NOTE

使用此 EVM 时，请遵循常规 ESD 预防措施。

内容

1 引言	2
1.1 概述.....	2
1.2 用途和范围.....	2
2 硬件和软件概述	3
2.1 硬件连接概述 - DRV8320RS + TMS320F28004xC.....	3
2.2 连接详细信息.....	3
2.3 LED 指示灯.....	4
2.4 DRV8320RS 和 TMS320F280049C LaunchPad 的接口.....	5
3 入门	7
3.1 安装 MotorControl SDK.....	7
3.2 硬件设置.....	7
4 参考文献	7
5 修订历史记录	8

插图清单

图 1-1. 方框图.....	2
图 2-1. 硬件连接概述.....	3
图 2-2. 连接.....	3
图 2-3. 跳线连接 1.....	4
图 2-4. Micro-USB 连接.....	4
图 2-5. 开关和 LED 功能.....	5

表格清单

表 2-1. J1 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接.....	5
表 2-2. J2 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接.....	6
表 2-3. J3 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接.....	6
表 2-4. J4 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接.....	6
表 3-1. LAUNCHXL-F280049C 配置表.....	7

商标

C2000™, Piccolo™, and InstaSPIN™ are trademarks of Texas Instruments.

BoosterPack™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

1.1 概述

DRV8320RS 是一款适用于三相电机驱动应用的栅极驱动器 IC。该器件提供了三个经过高精度调节和温度补偿的半桥驱动器，每个驱动器能够驱动一个高侧和低侧 N 型 MOSFET。

DRV8320RS 使用 SPI 提供详细的故障报告和灵活参数设置，例如用于控制栅极驱动器压摆率的电流控制选项和各种保护功能。

BOOSTXL-DRV8320RS 是为与 LAUNCHXL-F280049C LaunchPad 配套使用而设计的。C2000™ Piccolo™ TMS320F280049C 具有集成的可编程增益放大器 (PGA)，可实现低成本的电流检测方法。因而也就完全不需要外部运算放大器。

C2000Ware MotorControl SDK 提供了用于评估 DRV8320RS、F28004xC 和 InstaSPIN™-FOC 的全套软件。

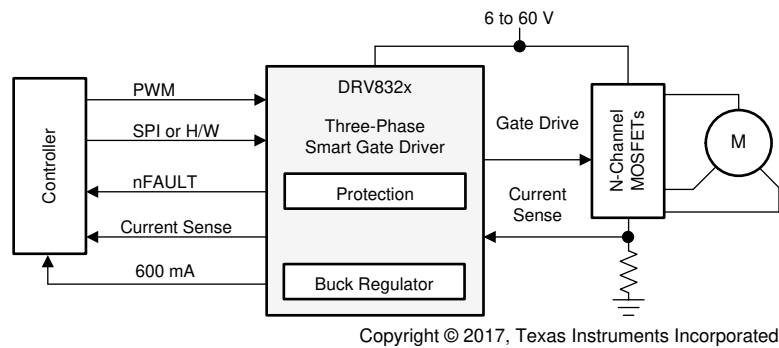


图 1-1. 方框图

1.2 用途和范围

本文档旨在用作启动指南并作为对 MotorControl SDK 的补充。本文档适用于参与设计、实施和验证具有 TMS320F28004xC 器件的 DRV832xx 栅极驱动器的工程师。

本文档旨在为用户提供使用 LAUNCHXL-F280049C 开发套件评估 DRV8320RS 器件的指南。本文档涵盖了 DRV8320RS 和 LaunchPad 开发套件之间所需的硬件连接。硬件连接完成后，用户需要下载 MotorControl SDK 以旋转电机。

2 硬件和软件概述

2.1 硬件连接概述 - DRV8320RS + TMS320F28004xC

图 2-1 显示了主要硬件模块，其中 BOOSTXL-DRV8320RS BoosterPack™ 插件模块安装在 LAUNCHXL-F280049C LaunchPad 开发套件上。BOOSTXL-DRV8320RS 设计用于 6 至 54V 的输入电源和高达 15A 的驱动电流。三个半 H 桥，能够驱动使用无传感器磁场定向或矢量控制的三相 BLDC 电机。LaunchPad 的 3.3V 电源由集成在 DRV8320RS 中的 LMR16006XDDCR 降压转换器提供。

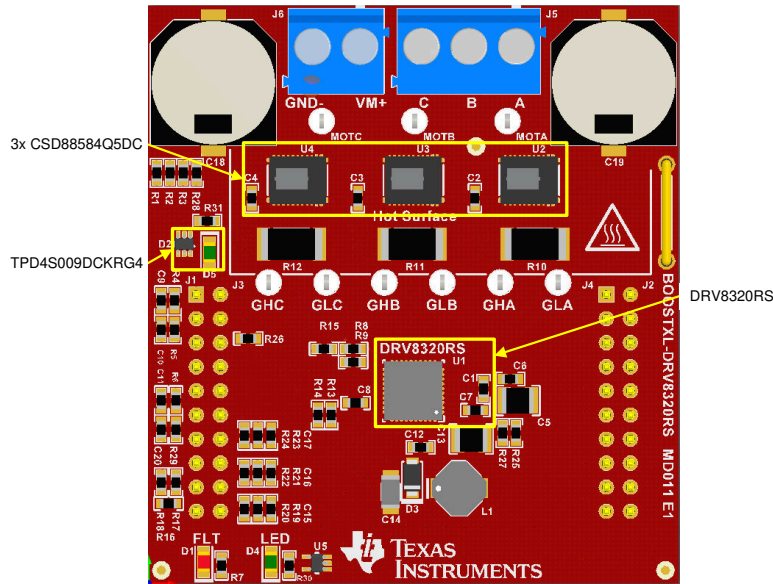


图 2-1. 硬件连接概述

2.2 连接详细信息

图 2-2 显示了电源连接器和电机相位连接器。由电池或直流电压源提供的 6 至 54V 电源电压连接到电压电源引脚。BLDC 电机的三个相位连接到 BOOSTXL-DRV8320RS 上提供的三相电机插座。

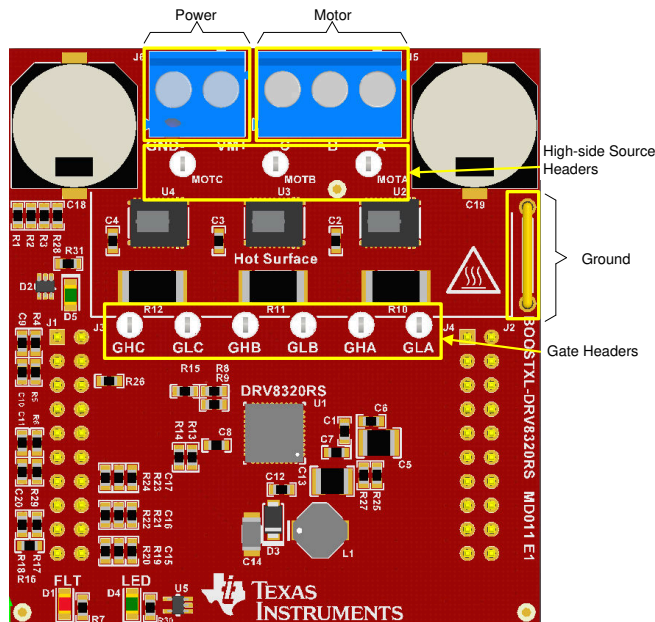


图 2-2. 连接

图 2-3 显示了软件正常运行所需的连接。表 2-1 提供了对每个引脚功能的详细说明。

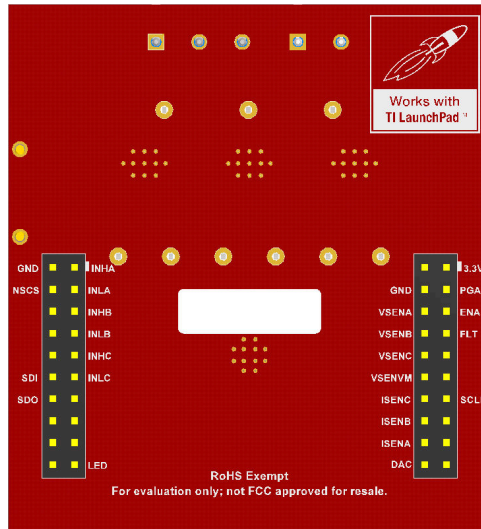


图 2-3. 跳线连接 1

图 2-4 所示为 LAUNCHXL-F280049C。只需一根电缆即可满足 LaunchPad 板载 XDS110 仿真器的通信和供电需求。DRV8320RS 为 F280049C 供电，因此必须按照表 3-1 中的说明配置跳线，以避免将不同的电源并联在一起。

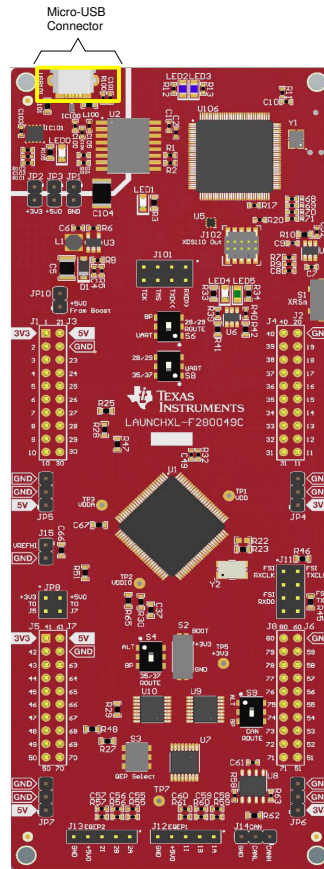


图 2-4. Micro-USB 连接

2.3 LED 指示灯

提供了两个 LED 来指示马达控制器的不同状态。

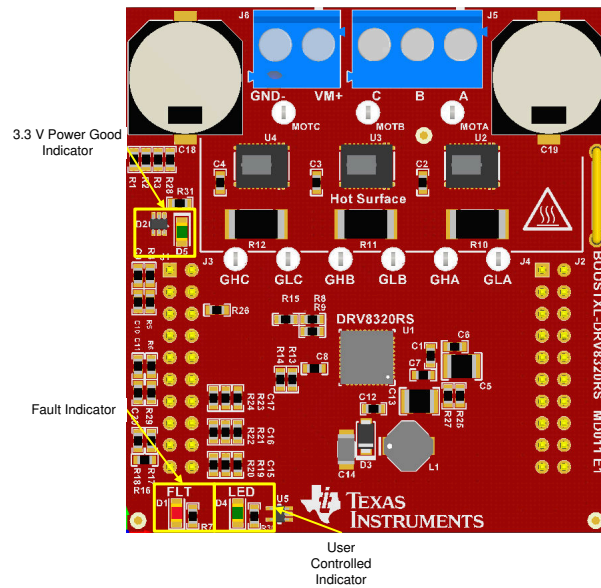


图 2-5. 开关和 LED 功能

"FLT" 和故障 (FLT) LED 由 DRV8320 的 "Fault" 引脚控制。故障引脚由 DRV8320X 驱动以指示各种警告和错误情况。可在 [DRV832x 6V 至 60V 三相智能栅极驱动器数据表](#) 中找到这些说明。标有 "LED" 的 LED 可由用户进行控制，并且为低电平有效。

2.4 DRV8320RS 和 TMS320F280049C LaunchPad 的接口

DRV8320RS 器件有 40 个不同功能的引脚。这些引脚与 LAUNCHXL-F280049C 相连接，后者经过适当映射使用 BoosterPack 插件模块的功能。40 个引脚分为四组，组成 4 个端口。表 2-1 列出了这些端口与 TMS320F280049C 器件的接口。

表 2-1. J1 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接

J1 接头	BOOSTXL-DRV8320RS 功能	LAUNCHXL-F280049 Site1 功能	LAUNCHXL-F280049 Site2 功能	说明
1	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V LaunchPad 电源
2	PGA 接地	PGA1/3/5_GND	PGA2/6/6_	电流感测接地
3	启用	GPIO13	GPIO28	逻辑低电平用于进入低功耗睡眠模式。
4	nFault	GPIO40	GPIO29	在发生故障时下拉为逻辑低电平。
5	—			
6	—			
7	SPI 时钟	GPIO56 (SPI CLK)	GPIO22	SPI 的时钟源
8	—			
9	—			
10	—			

表 2-2. J2 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接

J2 接头	BOOSTXL-DRV8320RS 功能	LAUNCHXL-F280049 Site1 功能	LAUNCHXL-F280049 Site2 功能	说明
20	接地	接地	接地	器件接地
19	nSCS	GPIO57	GPIO27	低电平有效支持串行接口通信
18	—			
17	—			
16	—			
15	SDI	GPIO16 (SPI MOSI)	GPIO24	DRV832xx 的数据输入
14	SDO	GPIO17 (SPI MISO)	GPIO31	DRV832xx 的数据输出
13	—			
12	—			
11	—			

表 2-3. J3 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接

J3 接头	BOOSTXL-DRV8320RS 功能	LAUNCHXL-F280049 Site1 功能	LAUNCHXL-F280049 Site2 功能	说明
21	—			
22	接地	接地	接地	器件接地
23	电压感测 A	ADCINA5	ADCINA6	感测 A 相位电压
24	电压感测 B	ADCINB0	ADCINA2	感测 B 相位电压
25	电压感测 C	ADCINC2	ADCINC14	感测 C 相位电压
26	电压感测 VM	ADCINB1	ADCINC1	感测 VM 电压
27	电流感测 C	PGA1_IN	PGA4_IN	感测 A 相位电流
28	电流感测 B	PGA3_IN	PGA6_IN	感测 B 相位电流
29	电流感测 A	PGA5_IN	PGA2_IN	感测 C 相位电流
30	DAC 偏置输入	DACB_OUT	DACA_OUT	相位电流测量的电压偏置

表 2-4. J4 BOOSTXL-DRV8320RS 引脚连接

J4 接头	BOOSTXL-DRV8320RS 功能	LAUNCHXL-F280049 Site1 功能	LAUNCHXL-F280049 Site2 功能	说明
40	INHA	GPIO10	GPIO0	高侧栅极驱动器控制输入。
39	INLA	GPIO11	GPIO1	低侧栅极驱动器控制输入。
38	INHB	GPIO8	GPIO6	高侧栅极驱动器控制输入。
37	INLB	GPIO9	GPIO7	低侧栅极驱动器控制输入。
36	INHC	GPIO4	GPIO2	高侧栅极驱动器控制输入。
35	INLC	GPIO5	GPIO3	低侧栅极驱动器控制输入。
34	—			
33	—			
32	—			
31	LED	GPIO25	GPIO32	用户控制 LED

3 入门

3.1 安装 MotorControl SDK

MotorControl SDK 包含为 LAUNCHXL-F280049C + BOOSTXL-DRV8320RS 编写的一整套示例软件和实验。它提供了一款 FOC 解决方案，即 InstaSPIN-FOC，能够在数分钟内识别、调整并且控制电机。

3.2 硬件设置

运行电机控制器所需的硬件为：LAUNCHXL-F280049C LaunchPad 开发套件、BOOSTXL-DRV8320RS BoosterPack 插件模块、Micro-USB 电缆和具有 8 至 54V 直流输出的电源。请按照以下步骤操作以启动 BoosterPack 插件模块：

1. 将 BoosterPack 连接到 LaunchPad。LaunchPad 的 Site1 和 Site2 由软件支持。

NOTE

若要确定 BoosterPack 的方向，请确保电源和接地引脚与 LaunchPad 对齐。

NOTE

用户需确保根据使用的 Site 填充正确的跳线。表 3-1 详细说明了这些配置。

表 3-1. LAUNCHXL-F280049C 配置表

	Site1	Site2	Site1 和 Site2
J1 ⁽¹⁾	拆除	拆除	拆除
J2 ⁽¹⁾			
J3 ⁽¹⁾			
JP8 ⁽¹⁾ (2 个跳线)	拆除	安装	拆除

(1) 该参考符号是指 LAUNCHXL-F280049C 的原理图。

2. 将无刷直流电机的三个相位连接到 BOOSTXL-DRV8320RS BoosterPack 插件模块上的 J5 连接器。A 相、B 相和 C 相在 PCB 顶层用白色丝印标记。
3. 将直流电源连接到接头 J1。

NOTE

在 BOOSTXL-DRV8320RS BoosterPack 接头 J1 上进行 +VM 和 GND 连接时，必须注意极性是否正确

4. 使用 Micro-USB 电缆连接 LaunchPad 开发套件和计算机。
5. 打开电源并为 PCB 上电。

4 参考文献

- 德州仪器 (TI) : [DRV832x 6V 至 60V 三相智能栅极驱动器数据表](#)
- 德州仪器 (TI) : [《TMS320F28004x Piccolo™ 微控制器》数据手册](#)
- 德州仪器 (TI) : [TMS320F28004x Piccolo 微控制器技术参考手册](#)
- 德州仪器 (TI) : [C2000 Piccolo F28004x 系列 LaunchPad 评估套件](#)
- DLP Design, Inc. 特此声明此评估套件符合 EN 61326-1:2013 的基本要求和和其他相关规定。可以通过以下互联网地址获取 EU 符合性声明的全文：www.ti.com/lit/pdf/tipl12

5 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

Changes from Revision A (August 2019) to Revision B (April 2021)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	2
• 对节 2.4 进行了更新。.....	5
• 对节 3.2 进行了更新。.....	7

重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司