

EVM User's Guide: LM74680

LM74680 理想二极管桥控制器评估模块



说明

LM74680 评估模块 (LM74680EVM) 可帮助设计人员评估 LM74680 理想二极管桥控制器 (采用 12 引脚 DRR 封装) 的运行情况和性能。此评估模块演示了由 LM74680 驱动的 N 沟道功率 MOSFET 如何仿真超低正向电压二极管, 以及如何在桥式整流器中显著提高效率。

特性

- 交流整流所需的反向电流阻断功能
- 输入反向电池保护
- 可驱动采用桥式配置的外部 N 沟道 MOSFET
- 用于输出电平指示的输出 LED

应用

- 可视门铃
- IP 摄像头
- 配电系统 (24Vac)

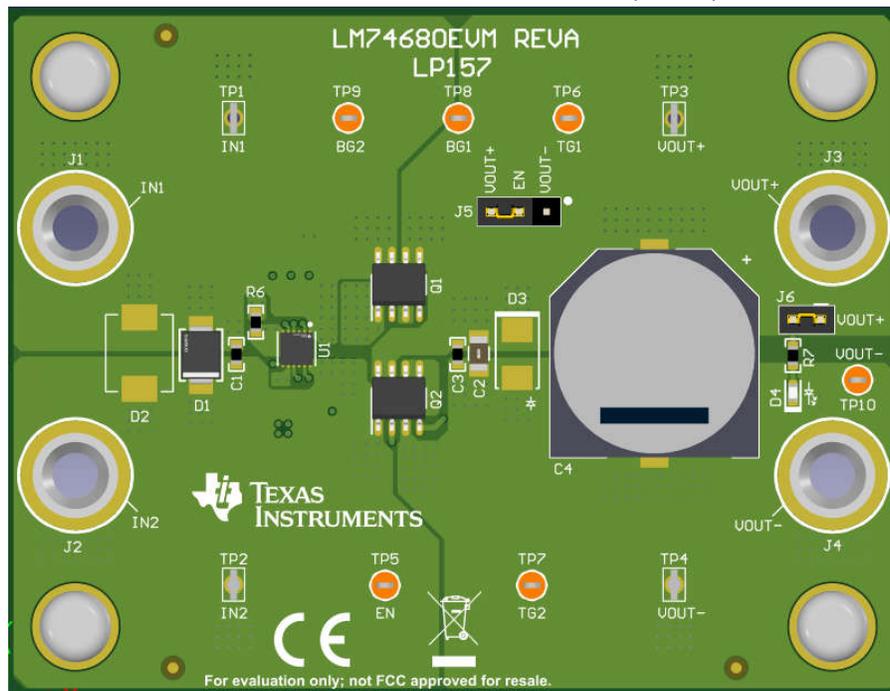


图 1-1. LM74680EVM

1 评估模块概述

1.1 引言

本用户指南介绍了用于评估 LM74680 理想二极管桥控制器器件性能的 LM74680EVM 评估模块。LM74680 理想二极管桥控制器可驱动和控制采用桥式配置的四个外部反向 N 沟道 MOSFET，以模拟理想二极管桥式整流器。本文档提供了用于评估 LM74680 器件的 EVM 配置信息和测试设置详细信息，还包括 EVM 原理图、电路板布局布线和物料清单 (BOM)。

1.2 套件内容

表 1-1. LM74680EVM 套件内容

物品	说明	数量
LM74680EVM	PCB	1

1.3 器件信息

LM74680 是一款理想二极管桥控制器，可驱动四个外部 N 沟道 MOSFET，取代传统二极管桥，实现出色散热和效率。可驱动顶栅以仿真具有低 IQ 的超低正向电压 (典型值为 11.5mV) 二极管。4V 至 72V 的宽输入电源电压可保护和控制 24Vac 系统。

2 硬件

2.1 测试点和连接器

表 2-1 列出了 LM74680EVM 评估板输入和输出连接器功能。表 2-2 和表 2-3 介绍了测试点可用性和跳线功能。

表 2-1. 输入和输出连接器功能

连接器	标签	说明
J1	IN1	输入电源正电源轨的电源输入连接器。
J2	IN2	输入电源负电源轨的电源输入连接器。
J3	VOUT+	负载正极侧的电源输出连接器。
J4	VOUT-	负载的接地连接。

表 2-2. 测试点说明

测试点	标签	说明
TP1	IN1	EVM 的输入电源。
TP2	IN2	EVM 的输入电源。
TP3	VOUT+	EVM 的输出。
TP4	PGND	负载的接地连接。
TP5	EN	控制器的使能控制 (高电平有效)。
TP6	TG1	外部顶侧 MOSFET 1 的栅极。
TP7	TG2	外部顶侧 MOSFET 2 的栅极。
TP8	BG1	外部底侧 MOSFET 1 的栅极。
TP9	BG2	外部底侧 MOSFET 2 的栅极。
TP10	VOUT-	连接至 PGND。

表 2-3. 跳线和 LED 说明

跳线	连接	说明
J5	1-2	EN 连接至 GND。EN 拉至低电平。
	2-3	EN 连接至 VOUT+。EN 拉至高电平。
J6	1-2	输出高电平时的 D4 LED 指示。

2.2 测试设备和设置

2.2.1 电源

一个可调电源，具有 0V 至 24Vac 输出和 0A 至 3A 输出电流限值。

2.2.2 仪表

最少需要一个 DMM。

2.2.3 示波器

MSO58B 或等效器件，具有 8 个 10 倍电压探针和一个直流电流探针。

2.2.4 负载

一个电阻负载或等效负载，能够在 24Vac 电压下承受高达 3A 的直流负载。

2.3 测试设置和过程

确保评估板具有如表 2-4 所示的默认跳线设置。

表 2-4. LM74680EVM 评估板的默认跳线设置

跳线	默认设置	功能
J5	2-3	EN 连接至 VOUT+。EN 拉至高电平。

表 2-4. LM74680EVM 评估板的默认跳线设置 (续)

跳线	默认设置	功能
J6	1-2	输出高电平 D4 LED 指示。

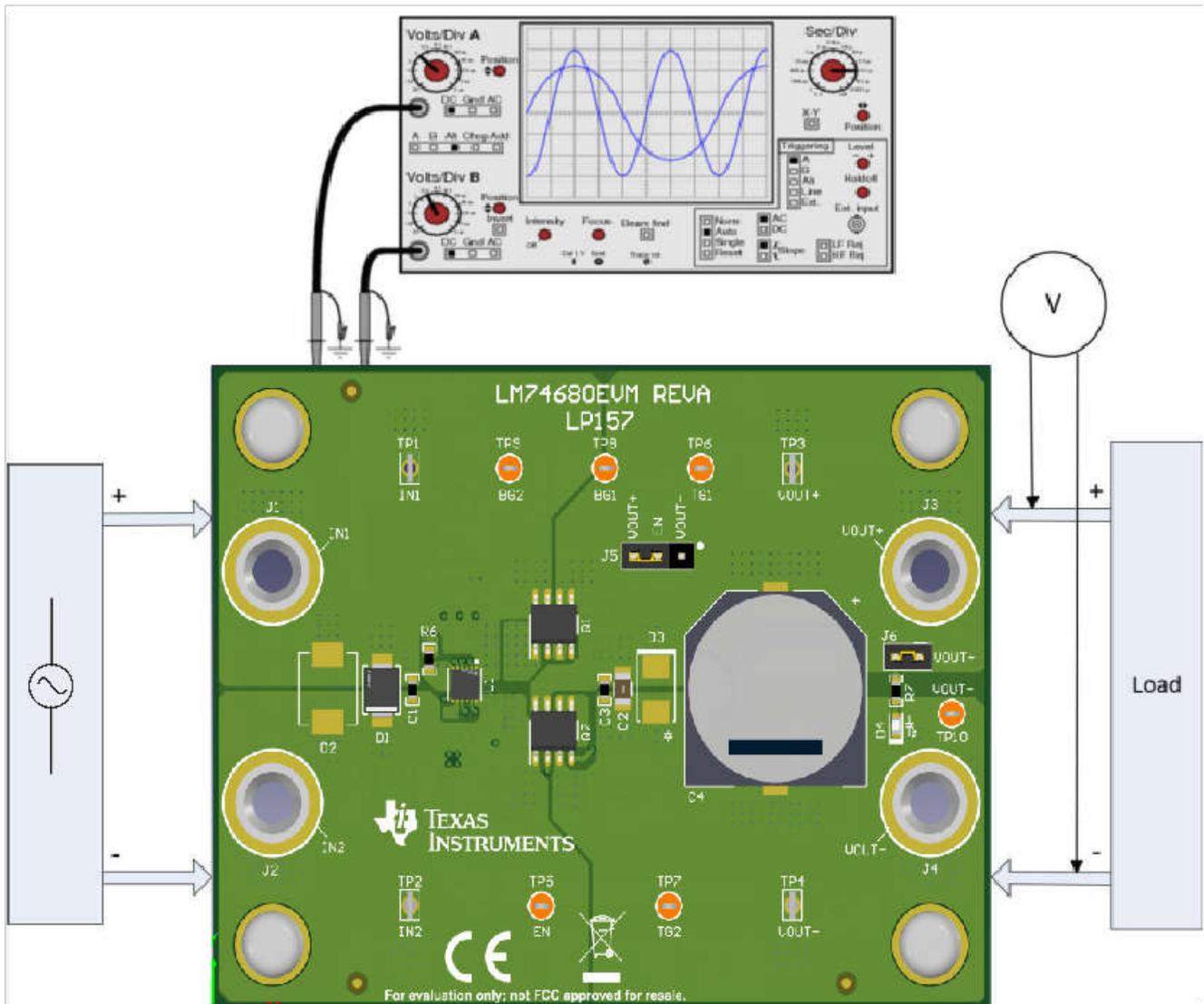


图 2-1. 带测试设备的 LM74680EVM 设置

在开始任何测试之前，请按以下说明进行操作，并在进行下一次测试之前再次重复以下操作。

1. 将电源输出 VIN 设置为 0V。
2. 打开电源，将电源输出 VIN 设置为 24Vac 并将电流限值设置为 3A。
3. 关闭电源。
4. 将 EVM 上的跳线设置到默认位置，如表 2-4 所示。

2.3.1 通过使能上电

按照以下说明捕获通过 EN 启动曲线。

1. 将输入电源电压 VIN 设置为 24Vac，将电流限值设置为 3A。
2. 为 EN 阶跃使用次级电源，并将其设置为 3V。
3. 断开跳线 J5 并将次级电源连接到 TP5。
4. 打开交流电源。
5. 打开次级电源。

6. 观察 EN、BG1、BG2、TG1、TG2 的启动曲线。

图 2-2 展示了在 LM74680EVM 评估板上捕获的通过 EN 上电的示例曲线。

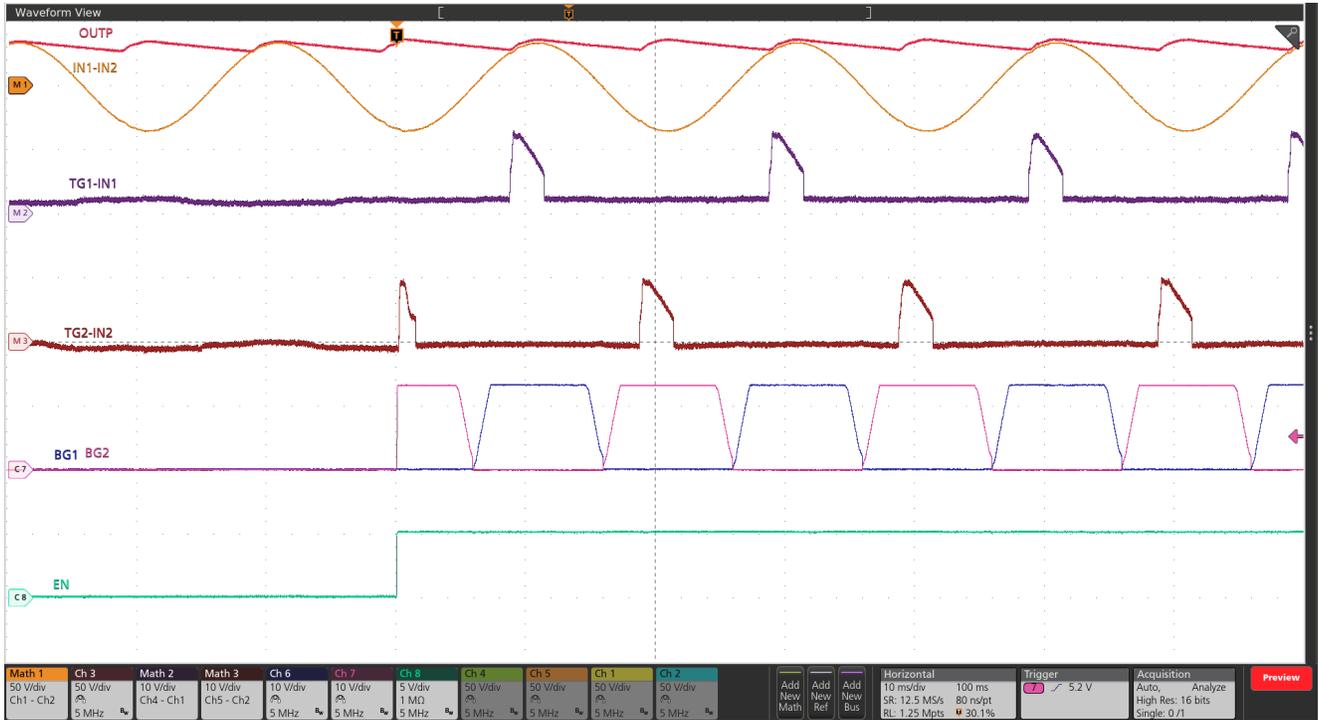


图 2-2. LM74680 通过 EN 上电

2.3.2 负载阶跃

按照以下说明执行负载阶跃测试。

1. 将输入电源电压 V_{IN} 设置为 $24V_{ac}$ ，将电流限值设置为 $3A$ 。
2. 打开电源并观察输入电压的整流。
3. 进入稳态后，使用变阻器增大负载。
4. 观察 TG1-IN1 和 TG2-IN2 电压电平增加情况。

图 2-3 展示了在 LM74680EVM 评估板上捕获的负载阶跃曲线的示例。

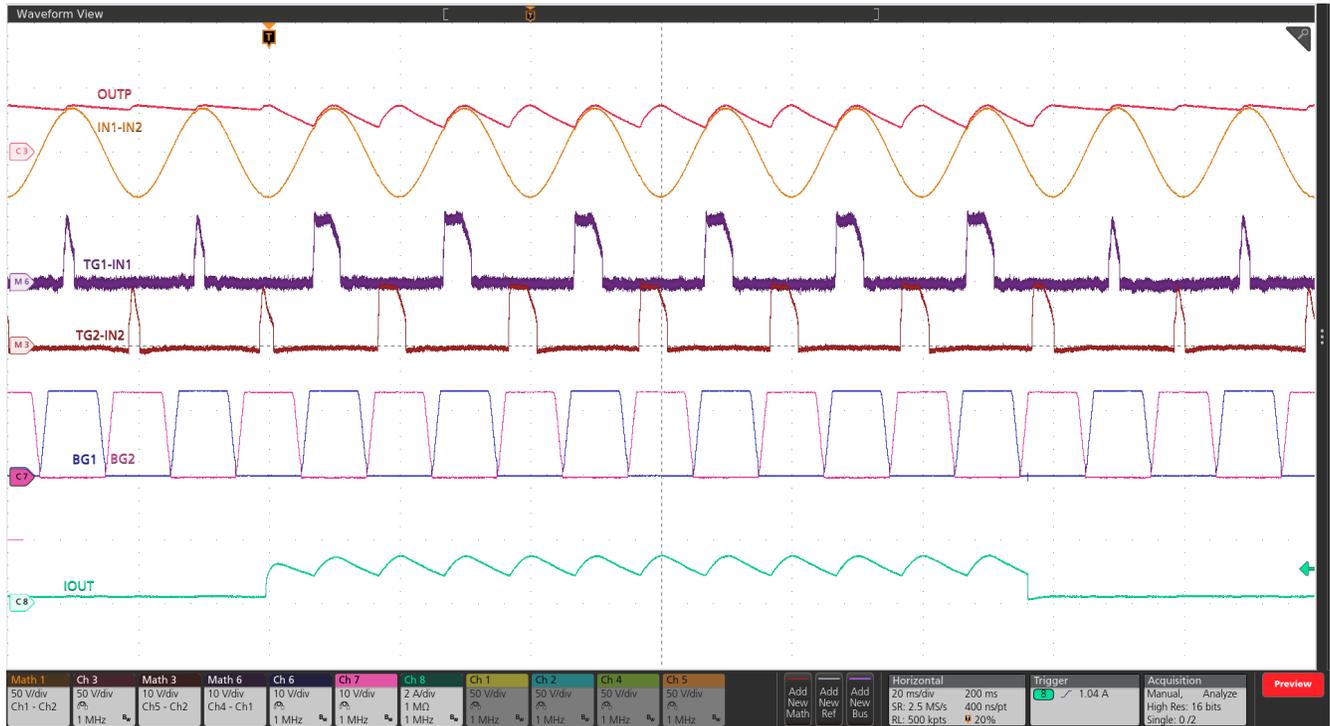


图 2-3. LM74680 器件的负载阶跃响应

3.3 物料清单 (BOM)

节 3.3 列出了 EVM BOM

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
!PCB1	1		印刷电路板		LM74680EVM	不限
C1、C3	2	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, +/-10%, X8L, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	GCJ188L8EL104KA07D	MuRata
C2	1	1 μ F	1 μ F \pm 10% 100V 陶瓷电容器 X8L 1206 (公制 3216)	1206	GCJ31CL8EL105KA07L	Murata
C4	1	330 μ F	电容, 铝制, 330 μ F, 100V, +/-20%, AEC-Q200 1 级, SMD	电容, 1800x1650mm	EEVTG2A331M	Panasonic
D1	1	45V	SMBJ45CA SMBJ 系列 55.3V 双向表面贴装 TVS 二极管 - SMB	SMB	SMBJ45CA-13-F	Diodes Inc.
D4	1	绿色	LED, 绿色, SMD	1.6mm x 0.8mm x 0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On
H1、H2、H3、H4	4		六角螺柱, 0.5"L #4-40, 尼龙	螺柱	1902C	Keystone
H5、H6、H7、H8	4		机械螺钉, 圆头, #4-40 x 1/4, 尼龙, 飞利浦盘形头	螺钉	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
J1、J2、J3、J4	4		标准香蕉插头, 非绝缘, 8.9mm	Keystone575-8	575-8	Keystone
J5	1		接头, 100mil, 3x1, 锡, TH	接头, 3 引脚, 100mil, 锡	PEC03SAAN	Sullins Connector Solutions
J6	1		接头, 100mil, 2x1, 锡, TH	接头, 2 引脚, 100mil, 锡	PEC02SAAN	Sullins Connector Solutions
Q1、Q2	2	60V	MOSFET, 2 通道, N 沟道, 60V, 15A, D0008A (SOIC-8)	D0008A	CSD88537ND	德州仪器 (TI)
R1、R2、R3、R4、R5、R6、R8	7	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic

位号	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R7	1	12k	电阻, 12k, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW060312K0JNEA	Vishay-Dale
SH1、SH2	2	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1、TP2、TP3、TP4	4		测试点有插槽, 0.118", TH	测试点, TH 插槽测试点	1040	Keystone
TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10	6		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone
U1	1		理想二极管桥控制器	WSON12	LM74680DRRR	德州仪器 (TI)
C5、C7	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 25V, +/-5%, X7R, 0402	0402	C0402C102J3RACTU	Kemet
C6	0	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 100V, +/-10%, X8L, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	GCJ188L8EL104KA07D	MuRata
D2	0	45V	二极管 TVS 单双向 45V 1.5KW 2 引脚 DO-214AB	DO214AB	SMCJ45CA	Littelfuse Inc
D3	0	58V	二极管, TVS, 单向, 58V, 93.6Vc, SMB	SMB	SMBJ58A-13-F	Diodes Inc.

4 其他信息

商标

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