MIC45404

评估板
用户指南

© 2017 Microchip Technology Inc.

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下， Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是 “牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。 Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了 《数字器件千年版权法案 （Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。**Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。** Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2009 认证。Microchip 的 PIC® MCU 与 dsPIC® DSC、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品严格遵守公司的质量体系流程。此外，Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
═ ISO/TS 16949 ═

商标

Microchip 的名称和徽标组合、 Microchip 徽标、 AnyRate、 AVR、 AVR 徽标、 AVR Freaks、 BeaconThings、 BitCloud、 CryptoMemory、 CryptoRF、 dsPIC、 FlashFlex、 flexPWR、 Heldo、 JukeBlox、 KEELOQ、 KEELOQ 徽标、 Kleer、 LANCheck、 LINK MD、 maXStylus、 maXTouch、 MediaLB、 megaAVR、 MOST、 MOST 徽标、 MPLAB、 OptoLyzer、 PIC、 picoPower、 PICSTART、 PIC32 徽标、 Prochip Designer、 QTouch、 RightTouch、 SAM-BA、 SpyNIC、 SST、 SST 徽标、 SuperFlash、 tinyAVR、 UNI/O 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

ClockWorks、 The Embedded Control Solutions Company、 EtherSynch、 Hyper Speed Control、 HyperLight Load、 IntelliMOS、 mTouch、 Precision Edge 和 Quiet-Wire 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、 AKS、 Analog-for-the-Digital Age、 Any Capacitor、 AnyIn、 AnyOut、 BodyCom、 chipKIT、 chipKIT 徽标、 CodeGuard、 CryptoAuthentication、 CryptoCompanion、 CryptoController、 dsPICDEM、 dsPICDEM.net、 Dynamic Average Matching、 DAM、 ECAN、 EtherGREEN、 In-Circuit Serial Programming、 ICSP、 Inter-Chip Connectivity、 JitterBlocker、 KleerNet、 KleerNet 徽标、 Mindi、 MiWi、 motorBench、 MPASM、 MPF、 MPLAB Certified 徽标、 MPLIB、 MPLINK、 MultiTRAK、 NetDetach、 Omniscient Code Generation、 PICDEM、 PICDEM.net、 PICkit、 PICtail、 PureSilicon、 QMatrix、 RightTouch 徽标、 REAL ICE、 Ripple Blocker、 SAM-ICE、 Serial Quad I/O、 SMART-I.S.、 SQI、 SuperSwitcher、 SuperSwitcher II、 Total Endurance、 TSHARC、 USBCheck、 VariSense、 ViewSpan、 WiperLock、 Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

Silicon Storage Technology 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2017, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-5224-1090-4

© 2017 Microchip Technology Inc.

声明对象：MIC45404评估板

EU Declaration of Conformity

This declaration of conformity is issued by the manufacturer.
The development/evaluation tool is designed to be used for research and development in a laboratory environment. This development/evaluation tool is not intended to be a finished appliance, nor is it intended for incorporation into finished appliances that are made commercially available as single functional units to end users. This development/evaluation tool complies with EU EMC Directive 2004/108/EC and as supported by the European Commission's Guide for the EMC Directive 2004/108/EC (8th February 2010).
This development/evaluation tool complies with EU RoHS2 Directive 2011/65/EU.
This development/evaluation tool, when incorporating wireless and radio-telecom functionality, is in compliance with the essential requirement and other relevant provisions of the R&TTE Directive 1999/5/EC and the FCC rules as stated in the declaration of conformity provided in the module datasheet and the module product page available at www.microchip.com.
For information regarding the exclusive, limited warranties applicable to Microchip products, please see Microchip's standard terms and conditions of sale, which are printed on our sales documentation and available at www.microchip.com.
Signed for and on behalf of Microchip Technology Inc. at Chandler, Arizona, USA.

Derek Carlson
VP Development Tools

11-NOV-16
Date

注：

© 2017 Microchip Technology Inc.

目录

前言 7
简介 7
文档编排 7
本指南使用的约定 8
推荐读物 9
MICROCHIP网站 9
客户支持 9
文档版本历史 9
第1章 产品概述
1.1 简介 11
1.2 MIC45404器件概述 11
1.3 MIC45404评估板概述 11
1.4 MIC45404评估板用户指南工具包的内容 11
第2章 安装和操作
2.1 简介 13
2.2 入门 13
2.3 MIC45404评估板操作 14
2.3.1 设置电流限值 14
2.3.2 设置开关频率 14
2.3.3 设置输出电压 14
2.3.4 允许的MIC45404设置组合 15
2.3.5 板上负载瞬态信号发生器 15
2.3.6 环路增益测量 15
附录A 原理图和布线图
A.1 简介 17
A.2 电路板——原理图 18
A.3 电路板——顶层（布线） 19
A.4 电路板——中间层1（GND层） 20
A.5 电路板——中间层2（GND层） 21
A.6 底层（布线） 22
附录B 物料清单（BOM） 23
全球销售及服务网点 24

© 2017 Microchip Technology Inc.

注：

© 2017 Microchip Technology Inc.

前言

客户须知

所有文档均会过时，本文档也不例外。 **Microchip** 的工具和文档将不断演变以满足客户的需求，因此实际使用中有些对话框和 / 或工具说明可能与本文档所述之内容有所不同。请访问我们的网站（**www.microchip.com**）获取最新文档。

文档均标记有 **“DS”**编号。该编号出现在每页底部的页码之前。 **DS** 编号的命名约定为 **“DSXXXXXXXXA_CN”**，其中 **“XXXXXXXX”**为文档编号，**“A”**为文档版本。

欲了解开发工具的最新信息，请参考 **MPLAB® IDE** 在线帮助。从 **Help** （帮助）菜单选择 **Topics**（主题），打开现有在线帮助文件列表。

简介

本章包含使用MIC45404评估板前需要了解的一般信息。内容包括：

- 文档编排
- 本指南使用的约定
- 推荐读物
- Microchip网站
- 客户支持
- 文档版本历史

文档编排

本文档介绍了如何使用MIC45404评估板。文档内容编排如下：

- **第1章“产品概述”**——有关MIC45404评估板的重要信息。
- **第2章“安装和操作”**——本章包含MIC45404评估板的使用说明。
- **附录A“原理图和布线图”**——给出了MIC45404评估板的原理图和布线图。
- **附录B“物料清单（BOM）”**——列出了用于构建MIC45404评估板的部件。

本指南使用的约定

本指南采用以下文档约定：

文档约定

说明	表示	示例
Arial 字体：		
斜体字	参考书目	*MPLAB® IDE User's Guide*
	需强调的文字	…… 为*仅有*的编译器 ……
首字母大写	窗口	Output 窗口
	对话框	Settings 对话框
	菜单选择	选择 Enable Programmer
引用	窗口或对话框中的字段名	“Save project before build”
带右尖括号且有下划线的斜体文字	菜单路径	*File>Save*
粗体字	对话框按钮	单击 **OK**
	选项卡	单击 **Power** 选项卡
N‘Rnnnn	verilog 格式的数字，其中 N 为总位数， R 为基数， n 为其中一位。	4‘b0010， 2‘hF1
尖括号 < > 括起的文字	键盘上的按键	按下 <Enter>，<F1>
Courier New 字体：		
常规 Courier New	源代码示例	`#define START`
	文件名	`autoexec.bat`
	文件路径	`c:\mcc18\h`
	关键字	`_asm`， `_endasm`， `static`
	命令行选项	`-Opa+`，`-Opa-`
	二进制位值	`0`， `1`
	常量	`0xFF`， `'A'`
斜体 Courier New	可变参数	*`file`*`.o`，其中 *`file`* 可以是任一有效文件名
方括号 [ ]	可选参数	`mcc18 [选项] file [选项]`
花括号和竖线：{ | }	选择互斥参数； “或”选择	`errorlevel {0|1}`
省略号 ...	代替重复文字	`var_name [, var_name...]`
	表示由用户提供的代码	`void main (void) { ... }`

© 2016 Microchip Technology Inc.

推荐读物

本用户指南介绍了如何使用MIC45404评估板。下面列出了其他有用的文档。以下Microchip文档均已提供，并建议读者作为补充参考资料：

- **MIC45404数据手册——“19V 5A Ultra-Low Profile DC-to-DC Power Module”（DS20005478）**。

MICROCHIP网站

Microchip 网站 （www.microchip.com）为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的互联网浏览器即可访问，网站提供以下信息：

- **产品支持** —— 数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持** —— 常见问题解答 （FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务** —— 产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、 Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师 （FAE）
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或应用工程师 （FAE）寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过 http://microchip.com/support 获得网上技术支持。

文档版本历史

版本A（2015年12月）

- 本文档的初始版本。

注：

© 2016 Microchip Technology Inc.

第1章 产品概述

1.1 简介

本章提供MIC45404评估板的概述，涵盖以下主题：

- MIC45404器件概述
- MIC45404评估板概述
- MIC45404评估板用户指南工具包的内容

1.2 MIC45404器件概述

MIC45404器件是一款19V、5A超薄同步降压稳压器模块，经优化可在低输出电压下实现高效率。该模块在单个封装内集成了DC-DC稳压器、升压电容、高频输入电容和电感。其引脚排列经过优化，可简化印刷电路板（Printed Circuit Board，PCB）的布线过程。这一高度集成的解决方案可加快系统设计过程，从而缩短产品上市时间。内部MOSFET和电感均经过了优化，可确保器件在低输出电压下保持高效率。凭借全面优化的设计，MIC45404可在4.5V至19V的宽输入电压范围内提供高达5A的电流。

MIC45404提供54引脚6 mm × 10 mm × 2.0 mm QFN封装，工作结温范围为-40°C至+125°C。

1.3 MIC45404评估板概述

MIC45404评估板旨在简化不同设置和工作条件下对MIC45404电源模块的评估过程。

MIC45404评估板的基本参数为4.5V至19V的V_{IN}供电电压以及0.7V至3.3V（5A时）的输出电压。

由于MIC45404的引脚排列经过了优化，评估板可以仅采用双层（顶层和底层）布线，同时内部板层连接至GND并尽可能保持稳定性以提升散热性能（见**附录A“原理图和布线图”**）。

此外，还提供了板上负载瞬态信号发生器电路和相关连接来执行环路增益测量。

1.4 MIC45404评估板用户指南工具包的内容

MIC45404评估板用户指南工具包包含：

- MIC45404评估板（EM45404-D1X-PWBA）
- 重要信息手册

注：

© 2017 Microchip Technology Inc.

第2章 安装和操作

2.1 简介

MIC45404评估板仅需要单个电流能力至少为5A的电源。MIC45404具有内部V_{DDA} LDO，因此无需使用外部线性稳压器来为模块提供内部偏置电源。

警告
该评估板不具有反极性保护。如果对V_{IN}端子施加负电压，可能会损坏器件。MIC45404评估板的最大V_{IN}工作电压为19V。

2.2 入门

要为MIC45404评估板上电，请务必完成下列步骤：

1. 为V_{IN}和GND_IN端子连接电源。可以在输入电源与评估板的V_{IN}端子之间放置一个电流表，确保在V_{IN}端子（CON1或J2）上监视电源电压。电流表和/或电源引线电阻会导致施加到输入的电压降低。请确保电源处于禁用状态，直到步骤5再施加电源。
2. 为V_{OUT}和GND_OUT端子连接负载。负载既可以是无源（阻性）的，也可以是有源（电子负载）的。可以在负载与V_{OUT}端子之间放置一个电流表，确保在V_{OUT}端子（CON5或J1）上监视输出电压。另外，为了在低输出电压下执行高速负载瞬态测试，可以使用板上负载瞬态信号发生器（见**第2.3节“MIC45404评估板操作”**）。
3. 评估板上提供有EN/DLY连接器（J5）。在MIC45404中，EN/DLY引脚从内部由2 μA电流源上拉。通过在J5-2/J5-3上安装跳线或者从外部将J5-2驱动为低电平使MIC45404保持禁止状态，直到步骤6再使能。
4. I_{LIM}、FREQ、VOSET0和VOSET1输入选择。
   可通过引脚设置为MIC45404编程电流限值（J7）、开关频率（J8）和输出电压（J11和J12）。请参见**第2.3节“MIC45404评估板操作”**了解所需选择。
5. 接通V_{IN}电源。
6. 通过移除J5-2/J5-3上的跳线或者将EN/DLY（J5-2）驱动为高电平来使能MIC45404，并验证输出电压是否稳压至所需V_{OUT}设置。

2.3 MIC45404评估板操作

2.3.1 设置电流限值

可使用引脚I_{LIM}（J7-2）编程MIC45404谷值电流模式下的下桥臂MOSFET电流限值，如下面的表2-1所示。

表2-1： 电流限值设置

I_{LIM}引脚	J7-2	谷值电流模式电流限值（典型值）	额定输出电流
0	接至J7-3（GND）	4.6A	3A
1	接至J7-1（V_{DDA}）	6.2A	4A
高阻态	开路	6.8A	5A

最高电流限值设置（6.8A）旨在轻松满足5A应用的需求（见**第2.3.4节“允许的MIC45404设置组合”**）。

2.3.2 设置开关频率

可使用FREQ引脚（J8-2）编程MIC45404的开关频率，如下面的表2-2所示。

表2-2： 开关频率设置

FREQ引脚	J8-2	频率
高阻态	开路	400 kHz
0	接至J8-3（GND）	565 kHz
1	接至J8-1（V_{DDA}）	790 kHz

请注意，开关频率并非随意设置，而是需要根据具体输出电压选择进行调整（见**第2.3.4节“允许的MIC45404设置组合”**）。

2.3.3 设置输出电压

可使用引脚VOSET0和VOSET1编程MIC45404的输出电压，如下面的表2-3所示。

表2-3： 输出电压设置

VOSET1引脚（J11-2）	VOSET0引脚（J12-2）	输出电压
0（GND）	0（GND）	3.3V
0（GND）	1（V_{DDA}）	2.5V（2.49V）
1（V_{DDA}）	0（GND）	1.8V
1（V_{DDA}）	1（V_{DDA}）	1.5V
0（GND）	高阻态（开路）	1.2V
高阻态（开路）	0（GND）	1.0V
1（V_{DDA}）	高阻态（开路）	0.9V
高阻态（开路）	1（V_{DDA}）	0.8V
高阻态（开路）	高阻态（开路）	0.7V

© 2017 Microchip Technology Inc.

2.3.4 允许的MIC45404设置组合

MIC45404允许的设置存在限制，如表2-4所示：

表2-4： 允许的MIC45404设置组合

输出电压	频率
3.3V	790 kHz
2.5V（2.49V）	
1.8V	565 kHz
1.5V	
1.2V	400 kHz
1.0V	
0.9V	
0.8V	
0.7V	

2.3.5 板上负载瞬态信号发生器

MIC45404评估板配备了相关电路来实现电流快速上升以及快速（受控）下降，以便执行负载瞬态测试。此过程通过一个快速导通且受控关断的MOSFET开关（Q2）来实现。可使用插座J15选择连接阻性负载（R10至R13）。总瞬态负载电流可使用电流探头来监视，只需在WR1-WR2上安装一个短接线环即可。MOSFET Q2必须由在J14处连接的外部信号发生器使用方波（建议低电平 = 0V，高电平 = 5V-6V）来驱动。可以通过调整驱动电平来修改Q2的开关速度，但应始终确保Q2在稳定后完全导通和关断，同时不会超过其V_{GS}额定值。请务必确保不会超过R10至R13的功耗限值。使用2512电阻（额定值为1W）的限制如下（R_{LOAD}取R10至R13的值）：

公式2-1：

$$D \cdot \frac{V_{OUT}^2}{R_{LOAD}} < 1W$$

其中：

D = Q2的导通时间占空比

V_{OUT} = 所选的输出电压（见表2-3）

R_{LOAD} = 电阻R10至R13的值（默认电路板值为1Ω）

板上负载瞬态信号发生器对于在超低输出电压下执行测试很有用，因为能够在这种条件下正常运行的有源负载不多，而且使用外部负载电路板可实现的电流上升时间会受到杂散电感的限制。

2.3.6 环路增益测量

MIC45404评估板提供了注入点和端接电阻来执行交流环路增益测量。更换一个阻值合适的R1（通常为20Ω至50Ω），在J18处通过隔离变压器注入振荡器，然后分别在J17和J19连接A（CH1）和B（CH2）通道；或者也可以按照具体使用的环路增益分析器的操作说明来操作。

注：

© 2017 Microchip Technology Inc.

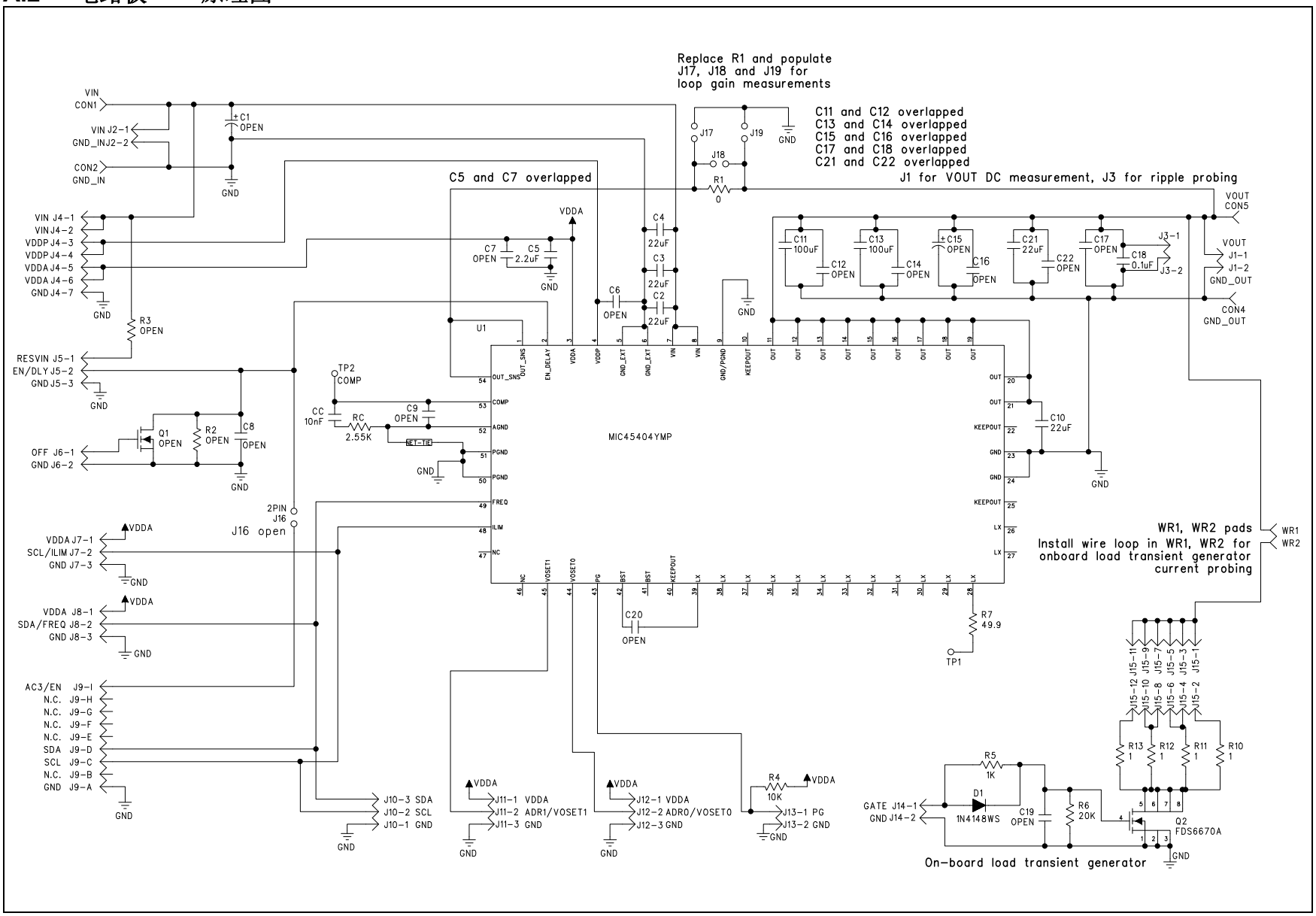
附录A 原理图和布线图

A.1 简介

本附录包含MIC45404评估板的以下原理图和布线图：

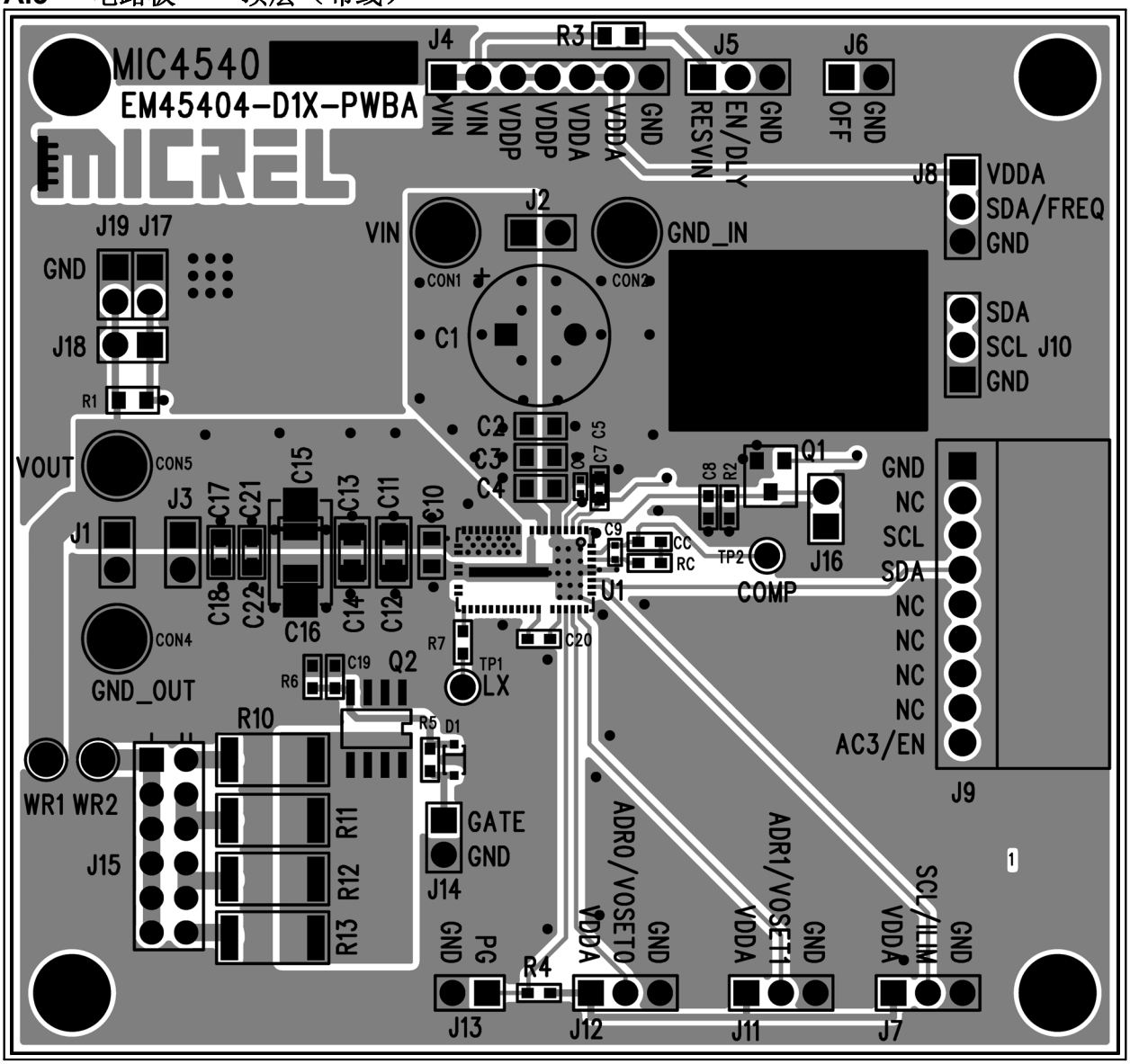
- 电路板——原理图
- 电路板——顶层（布线）
- 电路板——中间层1（GND层）
- 电路板——中间层2（GND层）
- 底层（布线）

A.2 电路板——原理图

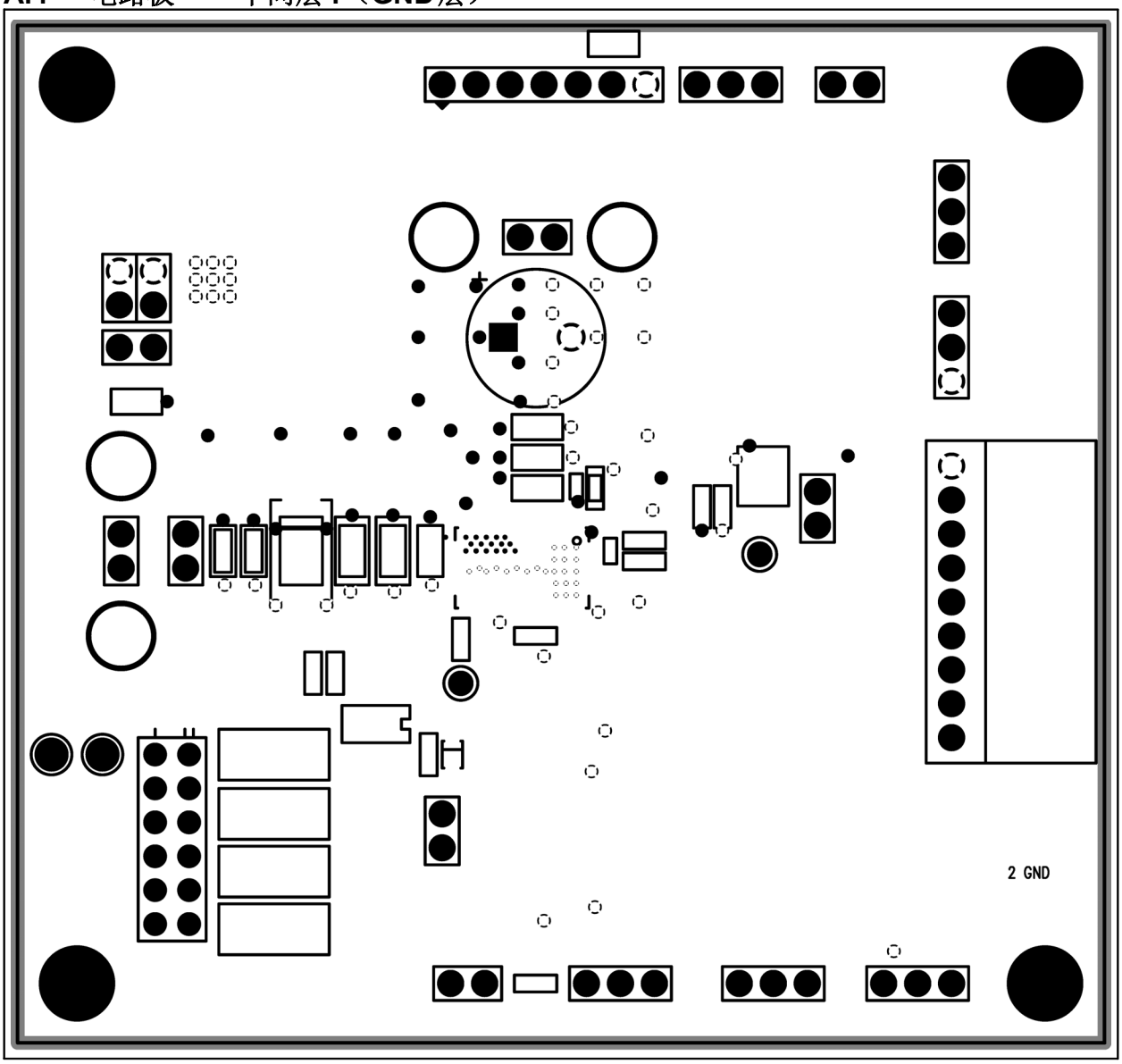


© 2017 Microchip Technology Inc.

A.3 电路板——顶层（布线）

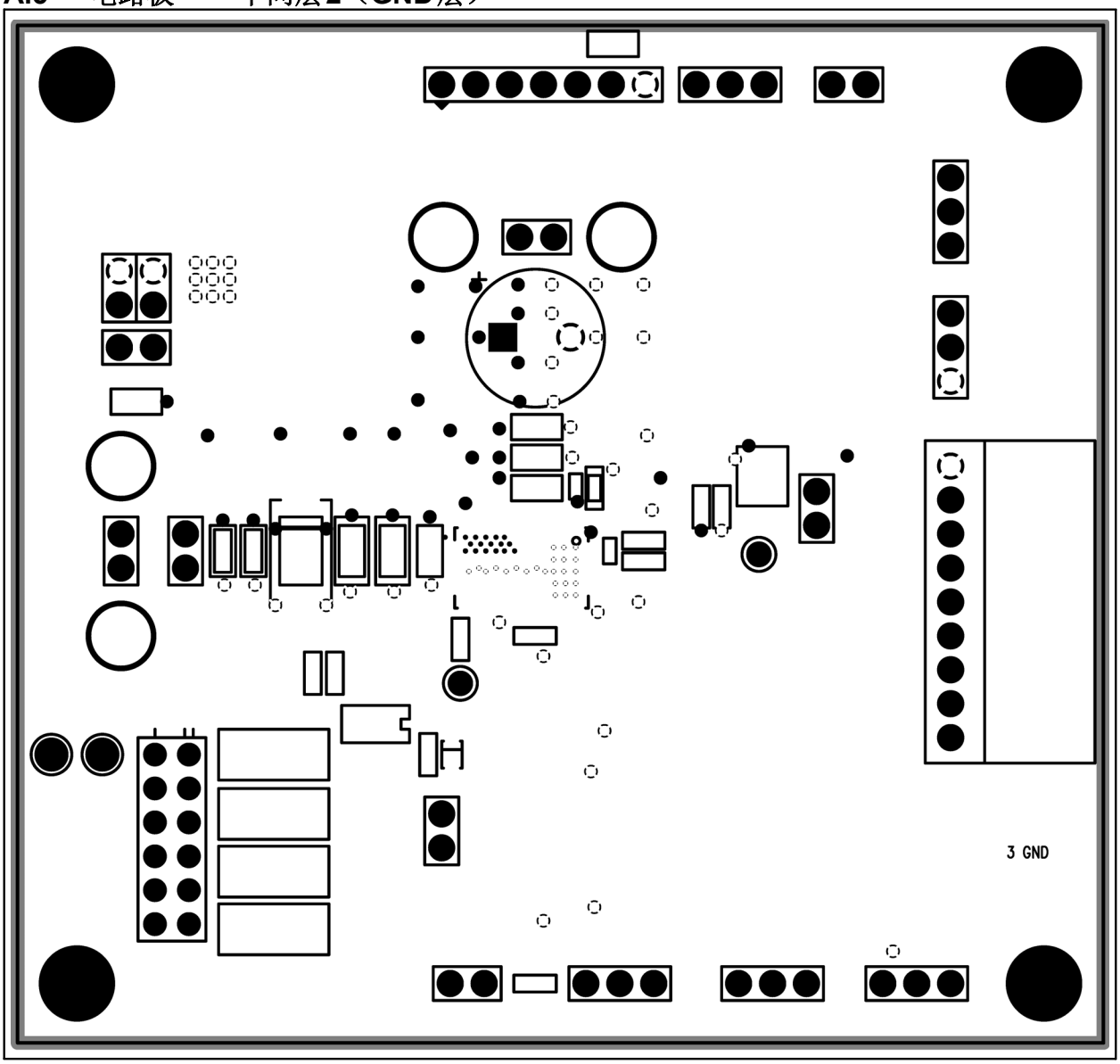

MIC4540
EM45404-D1X-PWBA
MICREL
J4
R3
J5
J6
VIN
VIN
VDDP
VDDP
VDDA
VDDA
GND
RESVIN
EN/DLY
GND
OFF
GND
J8
VDDA
SDA/FREQ
GND
J2
VIN
GND_IN
CON1
CON2
J19 J17
GND
J18
R1
C1
SDA
SCL J10
GND
C2
C3
C4
C5
C6
C7
Q1
C8
R2
VOUT
CON5
J3
C17
C21
C15
C13
C11
C10
J1
C9
CC
RC
TP2
COMP
J16
GND
NC
SCL
SDA
NC
NC
NC
NC
AC3/EN
J9
U1
C18
C22
C16
C14
C12
CON4
GND_OUT
R7
C20
C19
Q2
R6
TP1
LX
R10
R5
D1
WR1 WR2
J15
R11
R12
R13
GATE
GND
J14
ADR0/VOSET0
ADR1/VOSET1
SCL/ILIM
GND
PG
R4
VDDA
GND
VDDA
GND
VDDA
GND
J13
J12
J11
J7

A.4 电路板——中间层1（GND层）

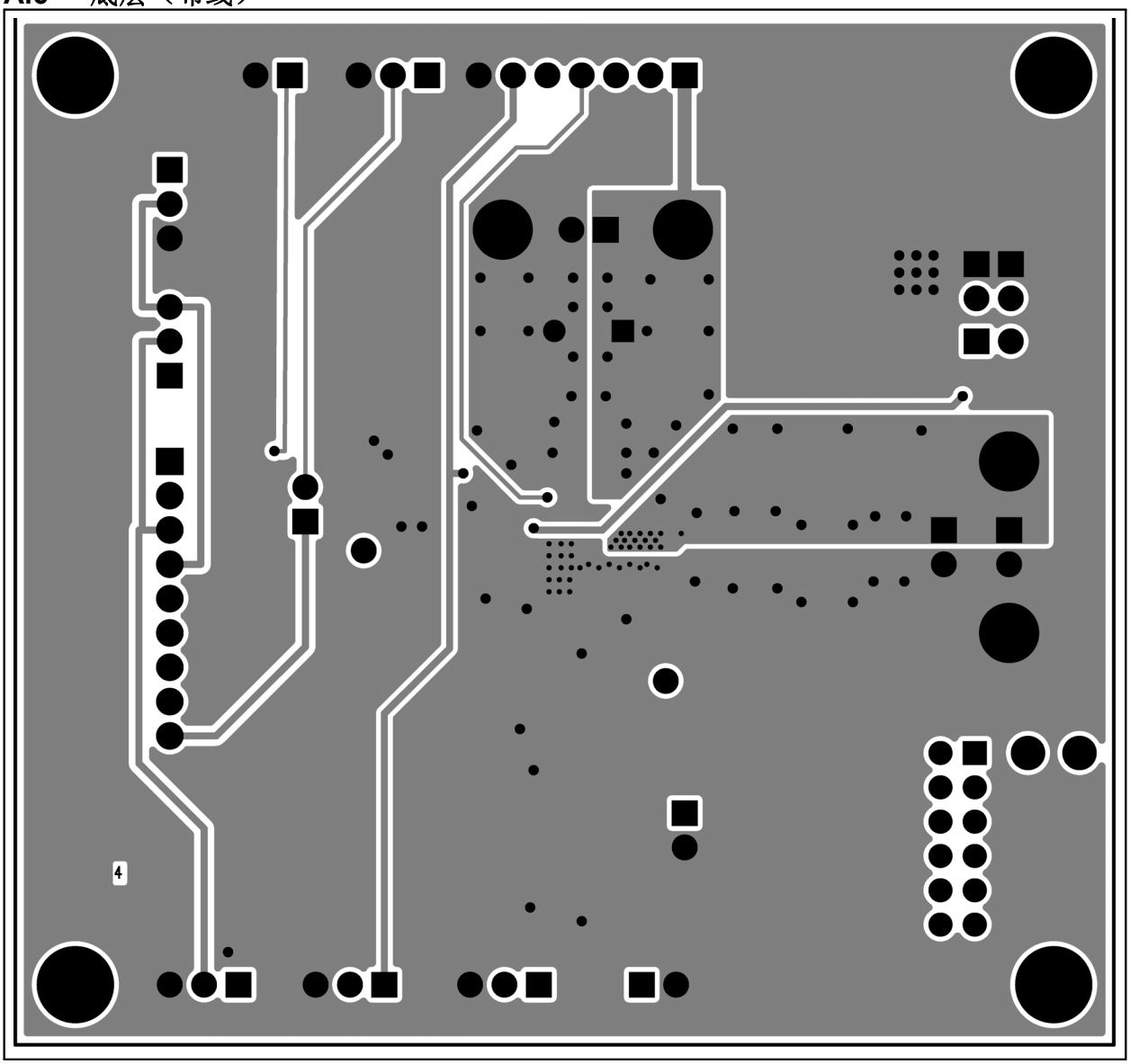


© 2017 Microchip Technology Inc.

A.5 电路板——中间层2（GND层）



A.6 底层（布线）



© 2017 Microchip Technology Inc.

附录B 物料清单（BOM）

表B-1： 物料清单（BOM）

数量	标识	说明	制造商	部件编号
1	CC	Ceramic Capacitor, C0G, 10 nF, 50V, 5%, Size 0603	Murata Electronics®	GRM1885C1H103JA01
3	C2, C3, C4	Ceramic Capacitor, X5R, 22 µF, 25V, 20%, Size 0805	Murata Electronics®	GRM21BR61E226ME44
1	C5	Ceramic Capacitor, X7R, 2.2 µF, 25V, 10%, Size 0603	Murata Electronics®	GRM188R61E225KA12
2	C10, C21	Ceramic Capacitor, X5R, 22 µF, 10V, 20%, Size 0805	Murata Electronics®	GRM21BR61A226ME44
2	C11, C13	Ceramic Capacitor, X5R, 100 µF, 6.3V, 20%, Size 1206	Murata Electronics®	GRM31CR60J107ME39
1	C18	Ceramic Capacitor, X7R, 0.1 µF, 50V, 10%, Size 0603	Murata Electronics®	GRM188R71H104KA93
1	D1	Diode, 1N4148, SOD-323	Diodes® Incorporated	1N4148WS-7-F
1	PCB	Printed Circuit Board – MIC45404 Evaluation Board	Microchip Technology Inc.	**EM45404-D1X-PWBA**
1	Q2	MOSFET, N-CH, FDS6670A, SO-8	Fairchild Semiconductor®	FDS6670A
1	RC	Resistor CHIP, 2.55 kΩ, 1%, Size 0603	Yageo Corporation	RC0603FR-072K55L
1	R1	Resistor CHIP, 0Ω, Size 0805	Yageo Corporation	RC0805JR-07000RL
1	R4	Resistor CHIP, 10 kΩ, 5%,Size 0603	Yageo Corporation	RC0603JR-0710K0L
1	R5	Resistor CHIP, 1 kΩ, 5%, Size 0603	Yageo Corporation	RC0603JR-071K00L
1	R6	Resistor CHIP, 20 kΩ, 5%, Size 0603	Yageo Corporation	RC0603JR-0720K0L
1	R7	Resistor CHIP, 49.9Ω, 1%, Size 0603	Yageo Corporation	RC0603FR-0749R9L
4	R10, R11, R12, R13	Resistor CHIP, 1Ω, 5%, Size 2512	Yageo Corporation	RC2512JR-071R00L
1	U1	19V 5A Ultra-Low Profile DC-to-DC Power Module	Microchip Technology Inc.	**MIC45404YMP**

注： 物料清单中所列元件均为PCB组装的代表性元器件。生产过程中使用的已发布BOM所采用的所有元器件均符合RoHS。

全球销售及服务网点

美洲

公司总部 Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277
技术支持：
http://www.microchip.com/support
网址：www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453
Tel: 1-317-536-2380

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608
Tel: 1-951-273-7800

罗利 Raleigh, NC
Tel: 1-919-844-7510

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110
Tel: 1-408-436-4270

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-695-1980
Fax: 1-905-695-2078

亚太地区

亚太总部 Asia Pacific Office
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 广州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-3326-8000
Fax: 86-21-3326-8021

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

亚太地区

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-3019-1500

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark - Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

芬兰 Finland - Espoo
Tel: 358-9-4520-820

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

法国 France - Saint Cloud
Tel: 33-1-30-60-70-00

德国 Germany - Garching
Tel: 49-8931-9700

德国 Germany - Haan
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Heilbronn
Tel: 49-7131-67-3636

德国 Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

德国 Germany - Rosenheim
Tel: 49-8031-354-560

以色列 Israel - Ra'anana
Tel: 972-9-744-7705

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

意大利 Italy - Padova
Tel: 39-049-7625286

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

挪威 Norway - Trondheim
Tel: 47-7289-7561

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

罗马尼亚 Romania - Bucharest
Tel: 40-21-407-87-50

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

瑞典 Sweden - Gothenberg
Tel: 46-31-704-60-40

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820

© 2017 Microchip Technology Inc.