



MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

概述

MAX8655评估板(EV kit)为完全安装并经过测试的表贴PCB,板上带有固定频率、脉宽调制(PWM)的降压型开关调节器。MAX8655评估板可从10.8V至13.2V输入电源产生1.2V输出电压,提供高达20A的输出电流。MAX8655 IC内置高边和低边功率MOSFET。

评估板提供基准输入,作为高精度外部基准输入(REFIN)或用于DDR和跟踪。MAX8655评估板工作在600kHz开关频率。MAX8655 IC具有可编程的内部振荡器,频率范围为200kHz至1MHz。MAX8655还允许将时钟信号连接至FSYNC,以同步至外部时钟。同步输出(SYNCO)能够将第二片MAX8655与前一器件实现180°的错相同步工作,通过将第一片MAX8655的SYNCO连接至第二片的FSYNC即可实现这种操作。

特性

- ◆ 10.8V至13.2V输入电压范围
- ◆ 20A最大输出电流(输出电流大于13A时,可能需要额外的通风或散热片)
- ◆ 0.7V至5.5V可调输出范围
- ◆ 内置高边和低边功率MOSFET
- ◆ 200kHz至1MHz可调开关频率范围及SYNC输入
- ◆ SYNCO同步第二个调节器,错相180°
- ◆ 单调启动保证启动时安全进入预偏置输出
- ◆ 使能输入及电源就绪信号
- ◆ 小尺寸元件
- ◆ 无铅并符合RoHS标准
- ◆ 完全安装并经过测试

订购信息

PART	TYPE
MAX8655EVKIT+	EV Kit

+表示无铅并符合RoHS标准。

元件列表

MAX8655电路

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	Not installed, ceramic capacitor (1210)
C2, C3, C4	3	10 μ F, 25V X5R ceramic capacitors (1210) Murata GRM32DR61E106KA12B
C6	1	2.2 μ F \pm 20%, 10V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R61A225KE34
C6A1, C7A, C8A	0	Not installed, ceramic capacitors
C7	1	0.22 μ F, 10V ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71A224KA01
C8	1	0.22 μ F, 25V X7R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71E224KA88D
C9-C12	4	100 μ F, 6.3V X5R ceramic capacitors (1210) Murata GRM32ER60J107ME20

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C13, C17	2	0.47 μ F, 10V X5R ceramic capacitors (0402) Murata GRM155R61A474KE15
C14	1	1 μ F \pm 20%, 10V X5R ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R61A105KA61
C15	1	1000pF \pm 10%, 50V ceramic capacitor (0603) Murata GRM188R71H102KA01
C16	1	0.022 μ F, 50V X5R ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71H223KA12D
C18	1	100pF, 50V X7R ceramic capacitor (0402) Murata GRM1555C1H101JZ01
C19	1	470pF, 50V ceramic capacitor (0402) Murata GRM155R71H471KA01
C20, R1	0	Not installed, ceramic capacitors (0402)



MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

元件列表(续)

MAX8655电路

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
D1	1	SMD Schottky diode Central Semi CMOSH-3 BK
JP1, JP3, JP9	3	Terminal blocks, 5mm On Shore EDZ500/2DS Digi-Key ED1975-ND
JP2, JP5, JP6, JP7	4	2-pin headers, 0.1in
JP4	1	4-pin header, 0.1in
JP8, JP10	2	3-pin headers, 0.1in
L1	1	0.56 μ H, 1.8m Ω , 27.5A inductor (11.5mm x 10.3mm x 4mm) Vishay IHLP-4040DZ-ERR56M01
R2, R17	2	0 Ω \pm 1% resistors (0402), lead-free
R3	1	3.3 Ω \pm 1% resistor (1206), lead-free
R4	1	681 Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R5, R9, R14	0	Not installed, resistors (0402)
R6	1	357 Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R7	1	40.2k Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R8	1	2.87k Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R10	1	4.02k Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R11	1	80.6k Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R12, R35	2	100k Ω \pm 1% resistors (0402), lead-free
R13	1	56.2k Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R15	1	41.2k Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R16	1	51.1k Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
R18	1	10 Ω \pm 1% resistor (0402), lead-free
U1	1	Synchronous-PWM buck regulator (56 TQFN-EP*) Maxim MAX8655ETN+

*EP = 裸焊盘。

MAX8688电路—没有安装

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C201, C202, C203, C205, C206, C207	0	100nF \pm 10%, 50V X7R ceramic capacitors (0603), open Murata GRM188R71H104KA93
C204	0	1 μ F \pm 10%, 10V X5R ceramic capacitor (0603), open Murata GRM188R61A105KA61
C208	0	2.2 μ F \pm 10%, 10V X5R ceramic capacitor (0603), open Murata GRM188R61A225KE34
C209	0	Ceramic capacitor, open
C210	0	0.47 μ F \pm 10%, 10V X5R ceramic capacitor (0603), open Murata GRM188R61A474KA61
JP201	0	4-pin header, open
JP202, JP203, JP204	0	3-pin headers, open
R19	0	100k Ω \pm 1% resistor, open (0402)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R201, R204, R206, R208, R209, R214	0	Resistors, open (0402)
R202	0	0 Ω resistor (0603)
R203	0	1k Ω \pm 1% resistor (0402), open
R205, R207, R210	0	33k Ω \pm 1% resistors (0402), open
R211	0	300 Ω \pm 5% resistor (0603), open
R212	0	499 Ω \pm 1% resistor (0603)
R213	0	100k Ω \pm 1% resistor (0603), open
R215	0	10k Ω \pm 1% resistor (0402), open
R216, R217	0	100 Ω \pm 1% resistors (0402), open
U201	0	Digital power-supply controller, open Maxim MAX8688+
U202	0	AT24C01A-10TSU-1.8, open
U203	0	Voltage regulator (SOT-223) NS LM317EMP

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	WEBSITE
Central Semiconductor	631-435-1110	www.centralsemi.com
Digi-Key Corp.	800-344-4539	www.digikey.com
Murata Electronics North America, Inc.	770-436-1300	www.murata-northamerica.com
Vishay	402-563-6866	www.vishay.com

注: 与上述供应商联系时, 请说明您正在使用MAX8655。

MAX8655评估板

快速入门

推荐设备

在开始之前, 需准备以下设备:

- MAX8655评估板
- 12V输出、5A可调节直流电源
- 数字万用表(DMM)
- 最高20A的负载
- 电流表(可选)

步骤

MAX8655评估板经过完全安装与测试, 请按照以下步骤验证评估板的工作情况。**注意: 完成所有连接之前, 请不要打开电源。**

- 1) 将电源输出设置为12V, 关闭电源。
- 2) 确保跳线JP2的引脚(SCOMP和GND)上安装了短路器。
- 3) 确保跳线JP8的引脚2-3 (MODE和GND)上安装了短路器。
- 4) 确保跳线JP5 (AVL和REFIN)上安装了短路器。
- 5) 将电源正端连接到评估板上JP1终端模块的VIN焊盘, 电源负端连接到评估板上JP9终端模块的GND焊盘。
- 6) 将DMM正端连接到评估板的VOUT焊盘, DMM负端连接到评估板的GND焊盘。
- 7) 打开电源。
- 8) 检查MAX8655_MAX8688评估板输出端上(JP3与JP9之间)的输出电压是否为1.2V。
- 9) 将负载连接到VOUT和GND之间。
- 10) 检查VOUT输出电压是否近似为1.2V。

硬件详细说明

MAX8655评估板工作在10.8V至13.2V输入电压, 产生1.2V输出电压, 提供高达20A的输出电流。MAX8655评估板采用降压调节器架构, 工作在PWM、峰值电流控制模式。集成的功率MOSFET可提供小尺寸、易布局的方案, 并可降低EMI。

评估板具有FSYNC焊盘, 允许转换器由外部时钟同步, 请参见评估其它开关频率和外部时钟同步(FSYNC和SYNCO)部分。

评估其它输出电压

MAX8655的输出电压可在0.7V (最小值)至5.5V (最大值)范围内调节。为设置MAX8655的输出电压, 将FB连接至输出和GND之间外部电阻分压器(MAX8655评估板上的电阻R8和R10)的中间抽头。在5kΩ和24kΩ之间选定R10, 然后通过下式计算R8:

$$R8 = R10 \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{FB}} - 1 \right)$$

其中, $V_{FB} = 0.7V$ 或 V_{REFIN} 。电阻R8和R10应尽可能靠近IC放置。

参考MAX8655 IC的数据资料, 以便计算其它相关元件。

评估其它开关频率和外部时钟同步 (FSYNC和SYNCO)

MAX8655的内部可调振荡器频率能够设置在200kHz至1MHz之间的任一频率。为设置开关频率, 在FSYNC至GND之间连接一个电阻(R_{FSYNC}), 按照下式计算 R_{FSYNC} :

$$R_{FSYNC} = \frac{30600}{f_s} - 9.914$$

其中, f_s 为所要求的开关频率, 单位为kHz。

MAX8655还可同步至外部时钟, 通过将时钟信号连接至FSYNC实现。同步输出(SYNCO)产生与FSYNC信号相差180°的时钟, 使其它MAX8655与第一片器件实现180°的错相同步工作, 通过将第一片MAX8655的SYNCO连接至第二片MAX8655的FSYNC即可实现这种操作, 有助于减小输入纹波电流。

欠压锁定(UVLO)

当 V_{AVL} 跌落至4.03V以下时, MAX8655认为电源电压过低, 不足以正常运行, 所以欠压锁定(UVLO)电路将禁止开关动作并关断两个内部功率MOSFET。当 V_{AVL} 上升至超出4.15V时, 调节器进入启动时序, 随后恢复正常工作。

MAX8655 评估板

电源就绪(POK)

MAX8655的POK为漏极开路输出，用于监测输出电压。当输出电压超出标称稳压值的92%时，POK为高阻态。当输出电压跌落至标称稳压值的89%以下时，POK由内部拉低。当MAX8655处于关断模式或故障条件下，POK由内部拉低。

软启动和REFIN

内部软启动电路逐步增大基准电压，以控制输出电压的上升速率并降低启动过程的输入浪涌电流。软启动时间由连接在SS和GND之间的电容决定，软启动时间近似值为：

$$t_{SS} = (30.4\text{ms}/\mu\text{F}) \times C_{SS}$$

其中， t_{SS} = 软启动时间，单位为秒； C_{SS} 为SS引脚的电容值。

MAX8655还具有输出电压单调上升功能，可使MAX8655安全启动进入预偏置输出，而不会拉低输出电压。

MAX8655具有基准输入(REFIN)。当高达1.5V的外部基准连接至REFIN时，反馈调节电压等于REFIN的电压。

连接REFIN至AVL时，使用内部0.7V基准(跳线JP5)。

限流

MAX8655同时采用折返式限流和峰值限流。

峰值限流

峰值电流门限(V_{TH})由连接在ILIM1和GND之间的电阻(R_{ILIM1})设置。 V_{TH} 对应流过检测元件(电感或检流电阻)的峰值电压。采用下式计算 R_{ILIM1} ：

$$R_{ILIM1} = \frac{7.5 \times V_{TH}}{10\mu\text{A}}$$

峰值限流用来检测电感电流，由于不受低边MOSFET导通电阻的影响，因此比谷值限流更精确。

谷值限流

MAX8655具有可调节谷电流门限，可配置为带有自动恢复功能的折返式限流或是带闭锁功能的固定电流限制。谷电流通过检测低边MOSFET导通电阻的压降得到。当采用闭锁功能时，连接MODE至AVL并通过ILIM2至GND上连接的电阻设置限流门限。为使用带自动恢复功能的折返式限流，连接MODE至GND，在ILIM2至输出之间连接一个电阻(R11)，并在ILIM2至GND之间连接另一个电阻(R16)。重新触发EN或重新给输入电源上电可复位限流闭锁。更多信息，请参考MAX8655 IC数据资料中的设置限流部分。

过压保护(OVP)

MAX8655提供输出过压保护(OVP)功能，该门限由连接在输出和GND之间的电阻分压器(图1a中的R9和R14)设置，与输出稳压值无关。当OVP端电压超出OVP门限时，控制器停止切换并将低边功率MOSFET闭锁。重置EN或重新给AVL上电可清除闭锁。

在5k Ω 和24k Ω 之间选定R14阻值，然后通过下式来计算R9：

$$R9 = R14 \times \left(\frac{V_{OUT}}{V_{OVP}} - 1 \right)$$

其中， $V_{OVP} = 1.15V \times V_{FB}$ ， V_{OUT} = OVP保护电路设置的电压。

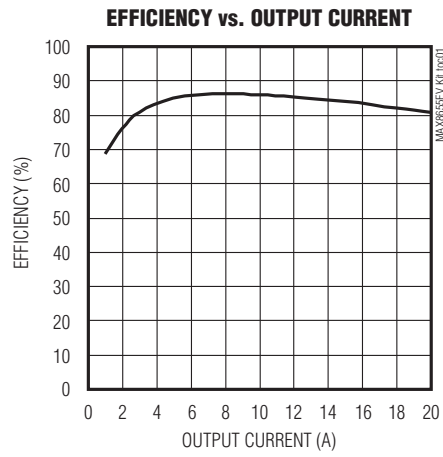
评估 MAX8688

MAX8688是一款完备的数字电源管理器，可以配合MAX8655一起进行测试。请联系Maxim申请MAX8688 IC样品。为测试MAX8688，请按照电路图和元件列表安装电路。将10k Ω 电阻R215连接至JP201的引脚3 (\overline{RST})和JP204的引脚1 (3.3V)。另外，移除JP5引脚1-2上的短路器。更多信息，请参考MAX8688 IC数据资料。

MAX8655评估板

典型工作特性

评估板: MAX8655/MAX8688



MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

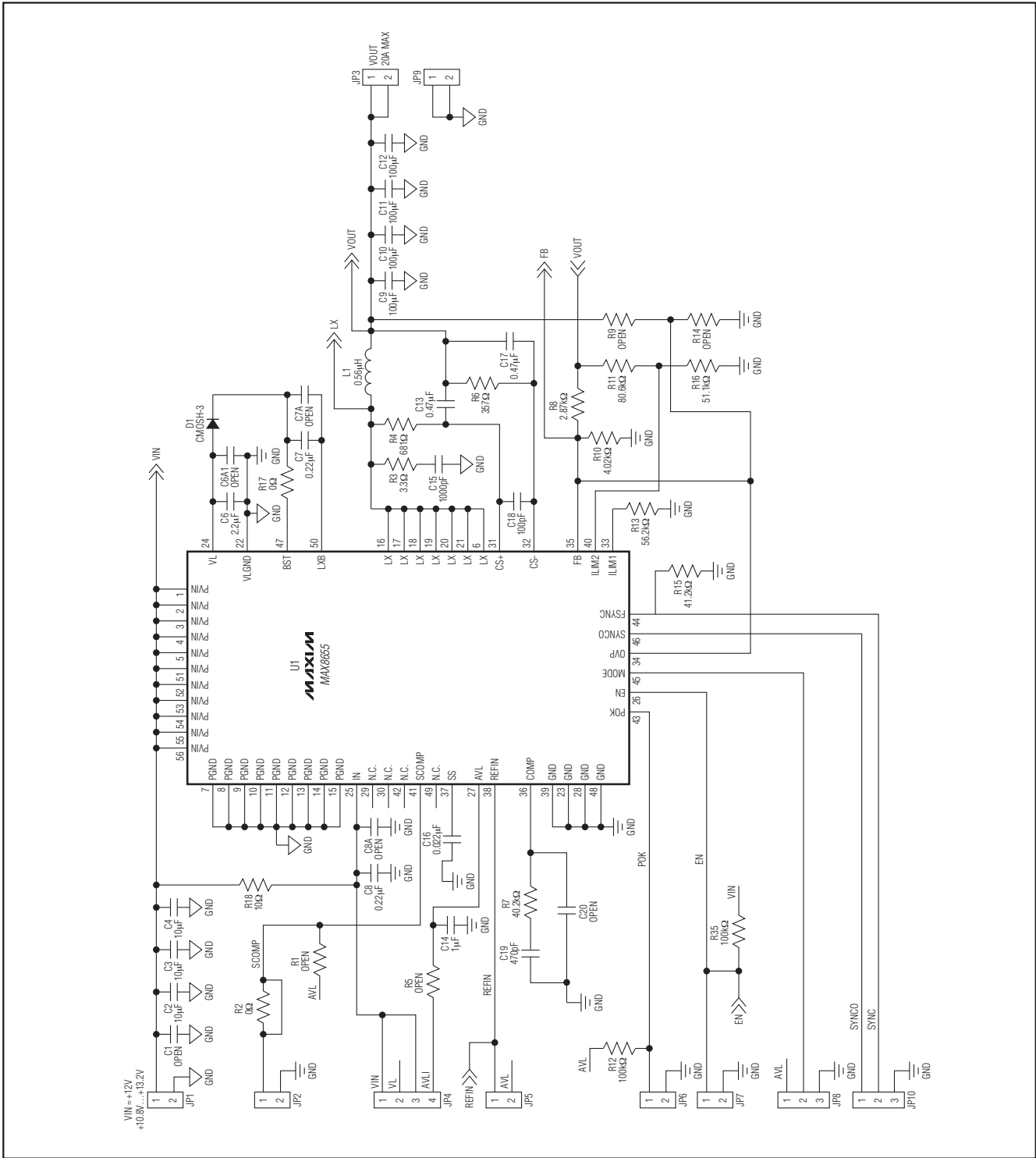


图1a. MAX8655评估板原理图(1/2)

MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

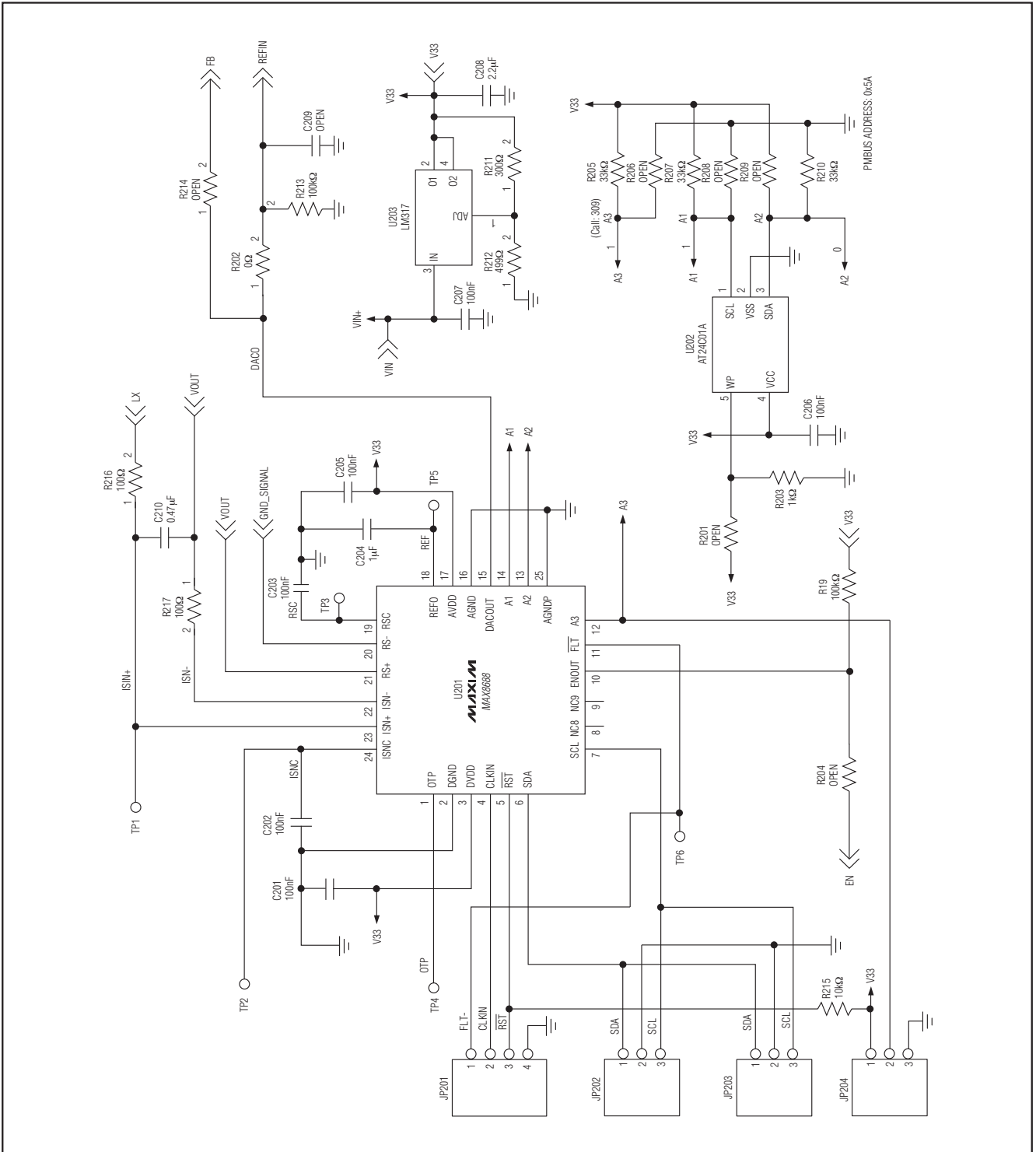


图1b. MAX8655评估板原理图(2/2)

MAX8655 评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

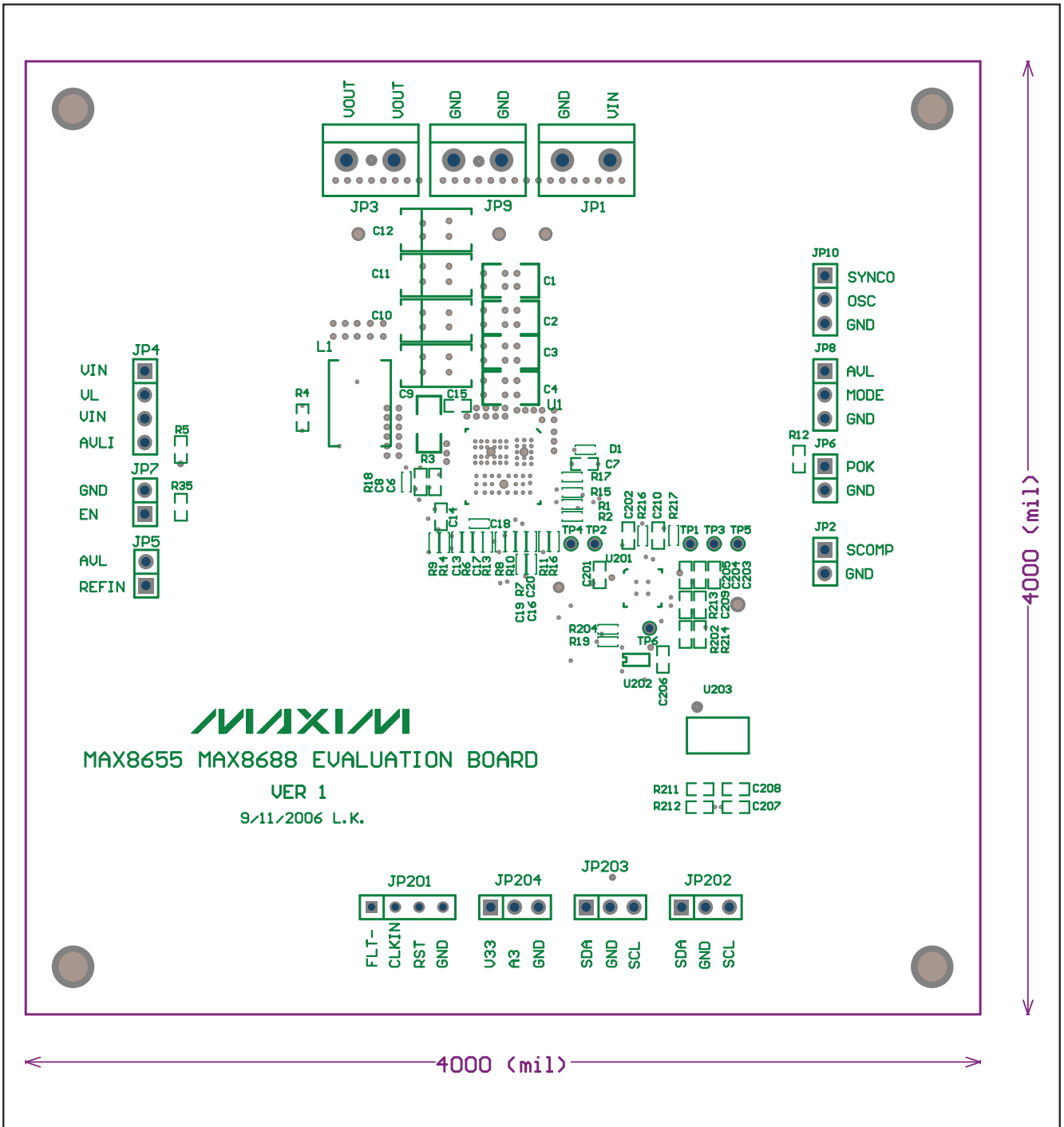


图2. MAX8655 评估板元件布局—元件层

MAX8655评估板

评估板：MAX8655/MAX8688

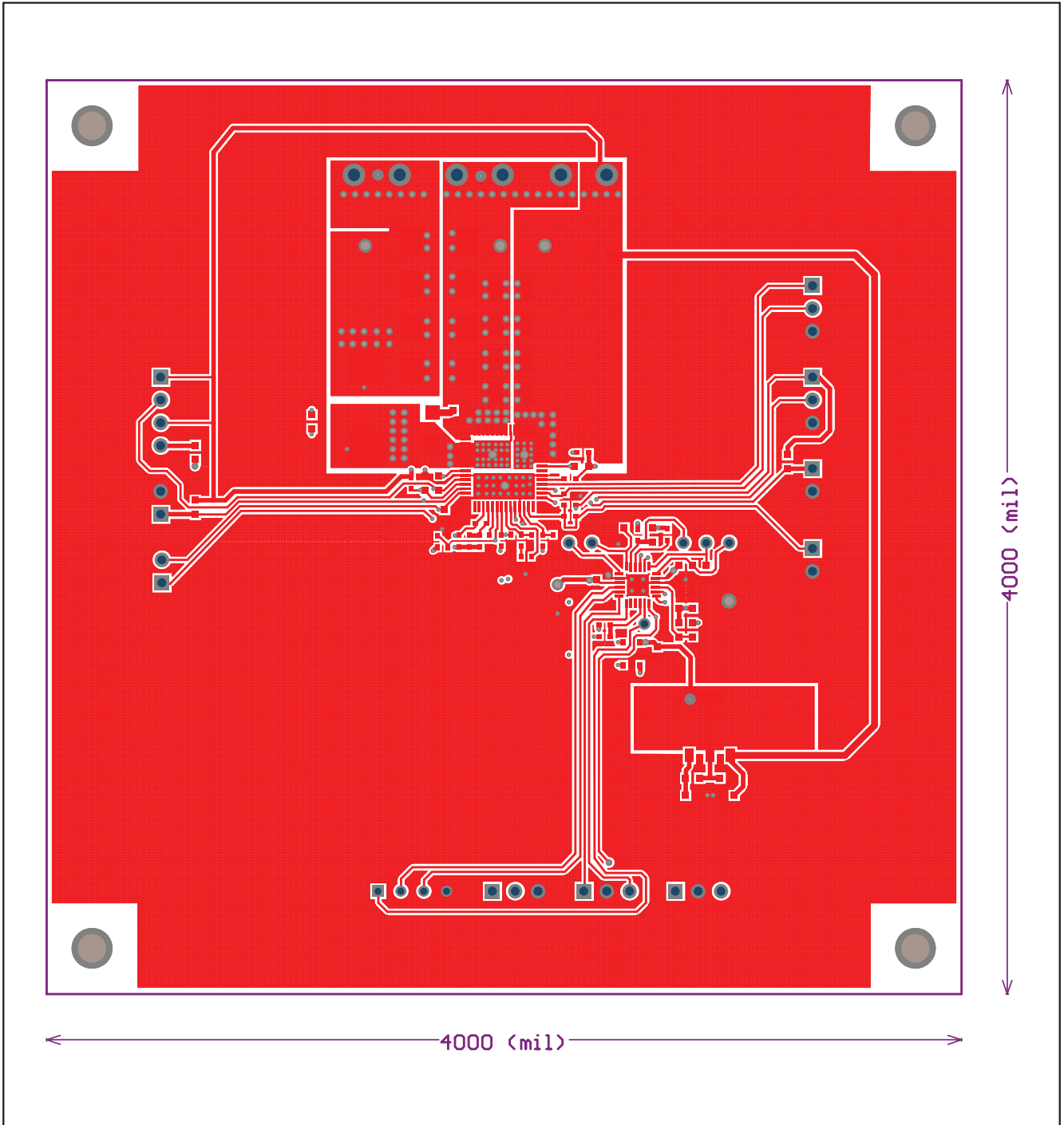


图3. MAX8655评估板PCB布局—元件层

MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

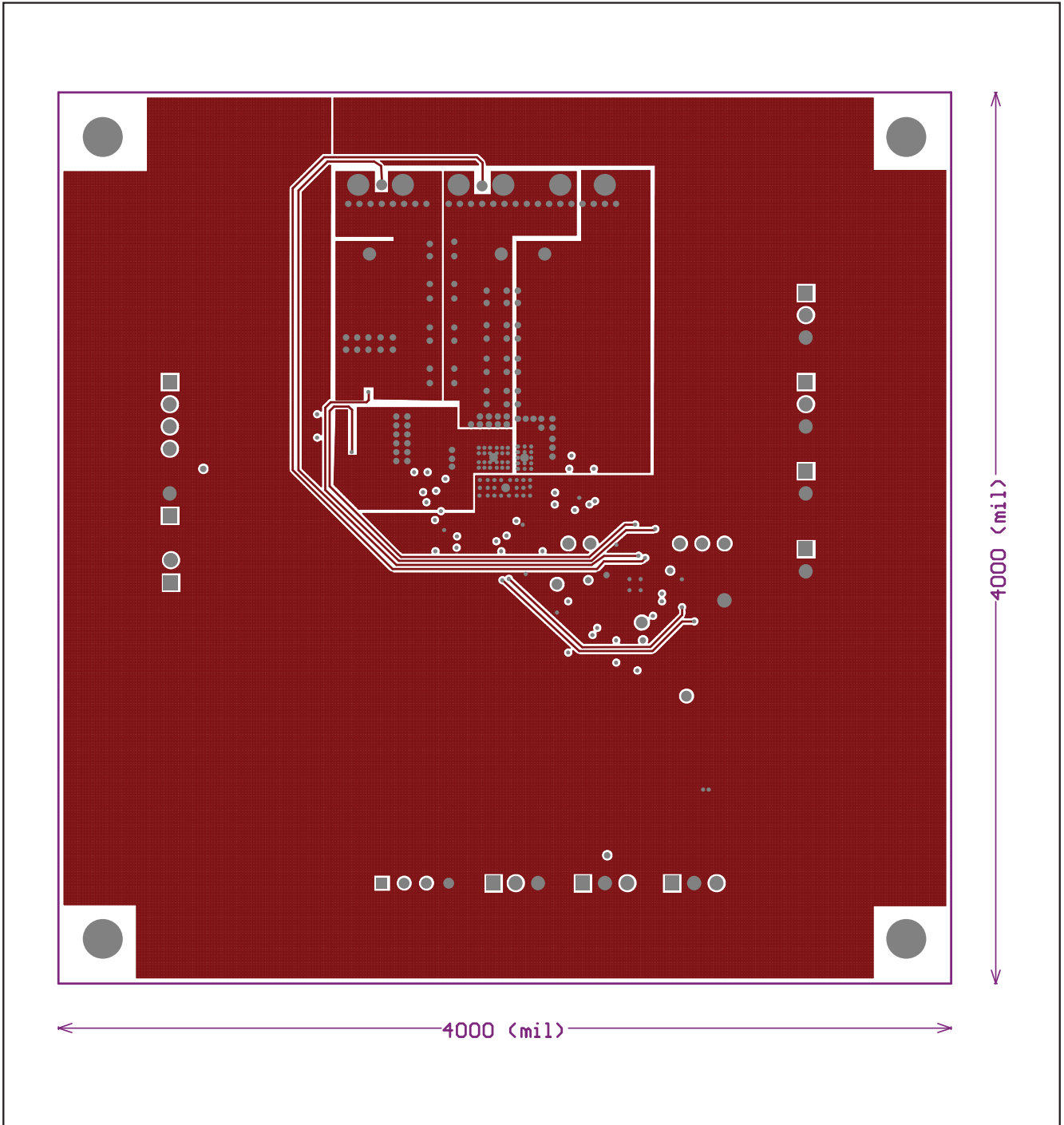


图4. MAX8655评估板PCB布局—内部第1层

MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

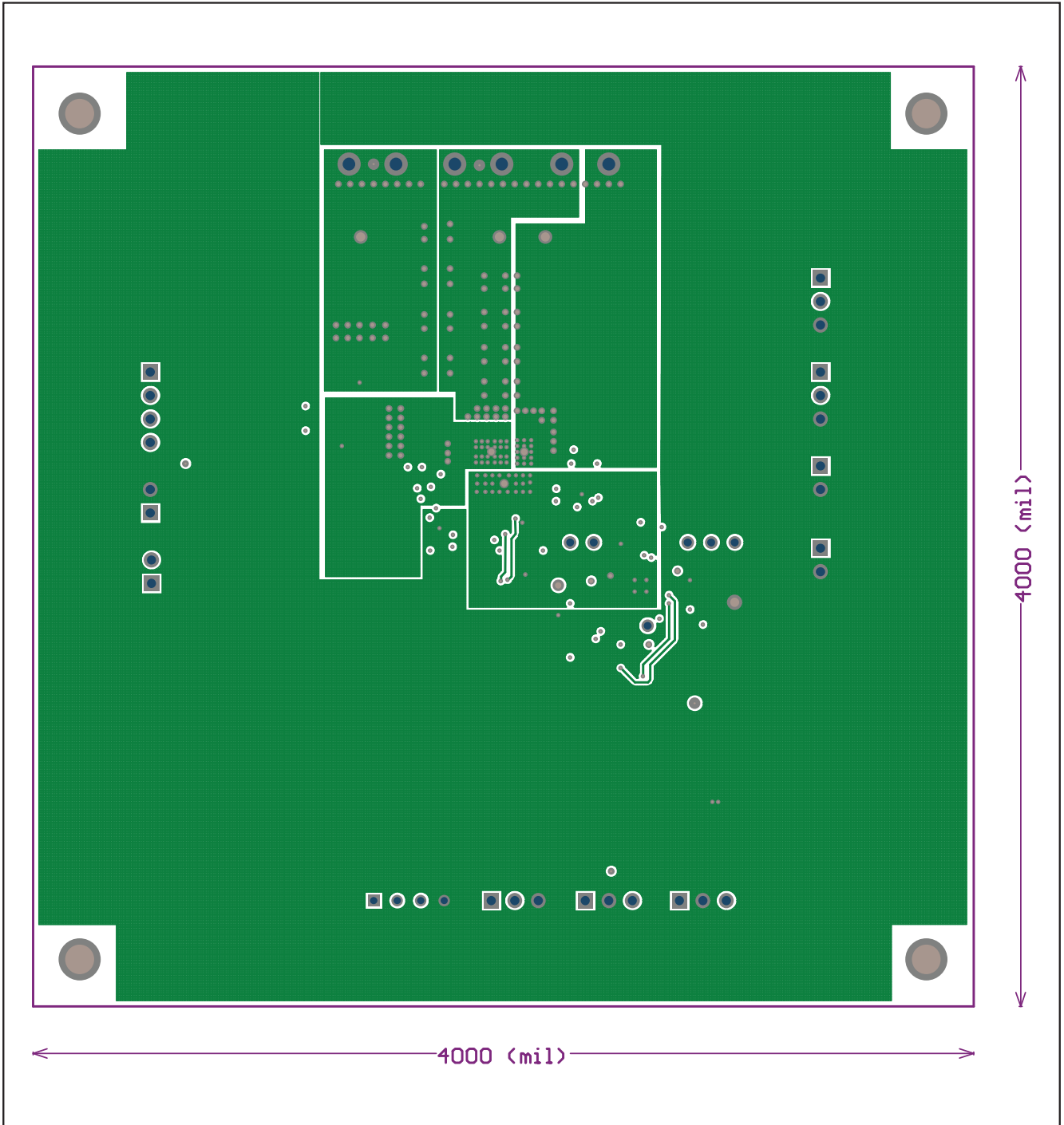


图5. MAX8655评估板PCB布局—内部第2层

MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688



图6. MAX8655评估板PCB布局—内部第3层

MAX8655评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

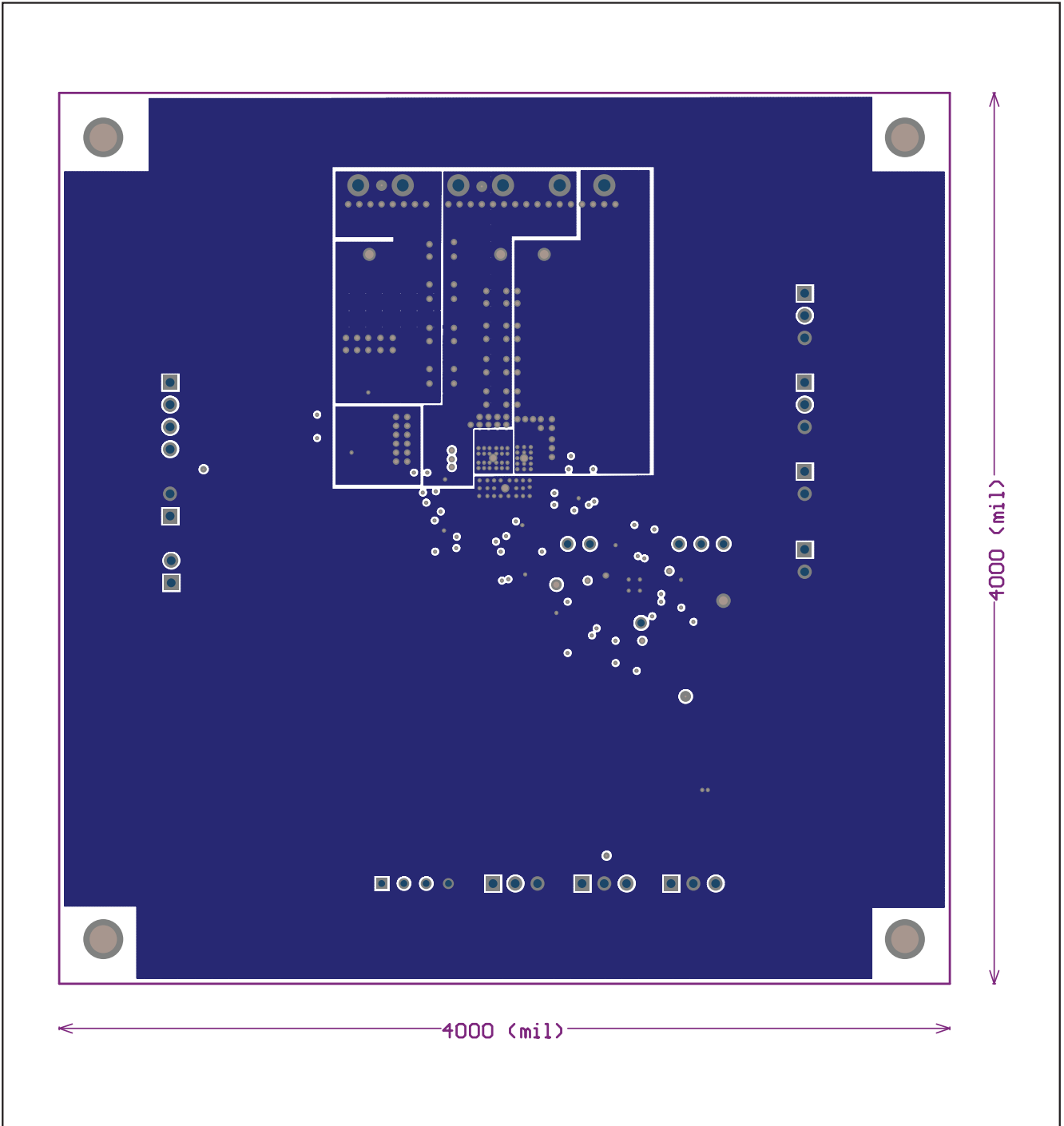


图7. MAX8655评估板PCB布局—内部第4层

MAX8655 评估板

评估板: MAX8655/MAX8688

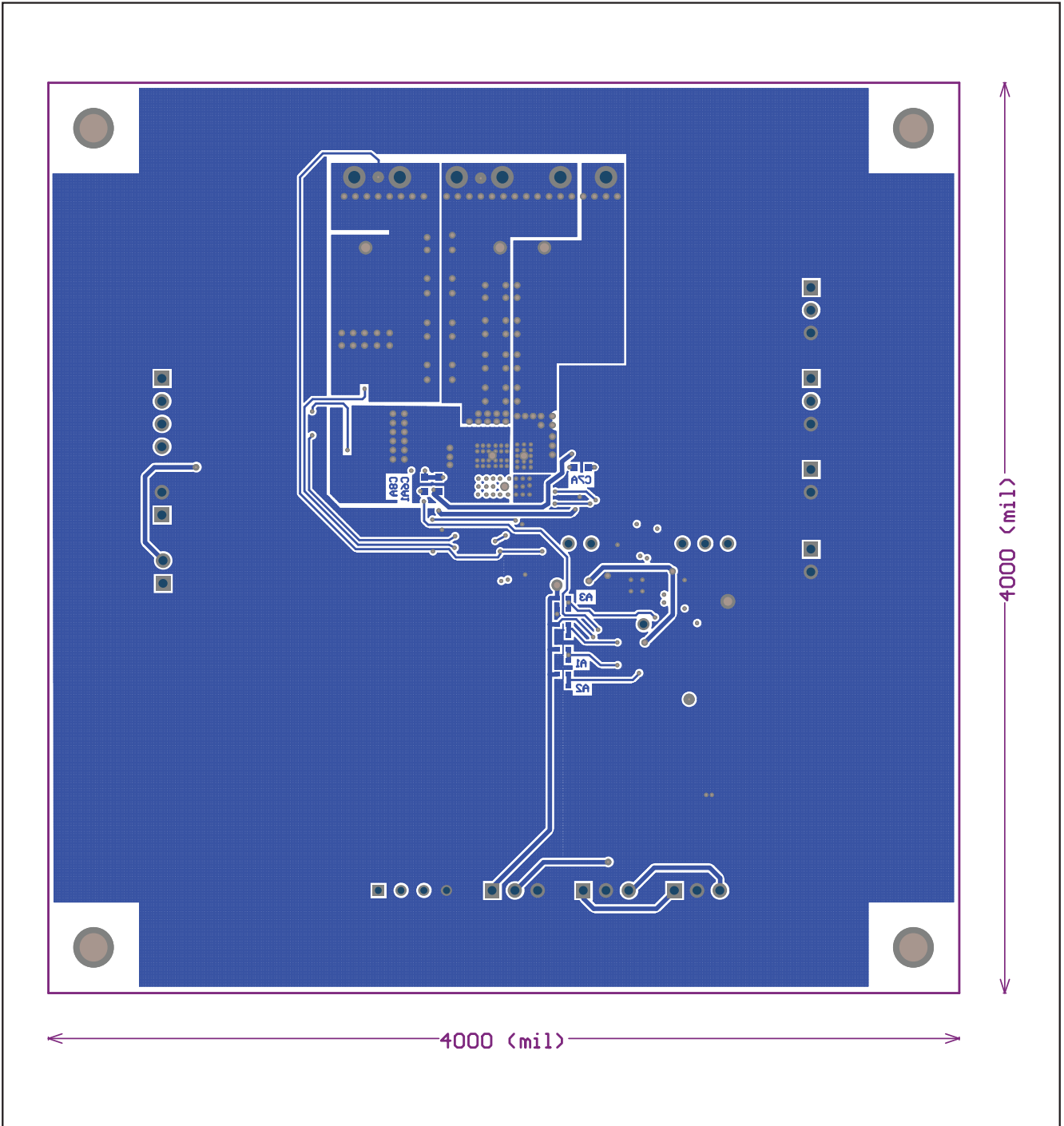


图8. MAX8655 评估板PCB布局—焊接层

Maxim 不对 Maxim 产品以外的任何电路使用负责，也不提供其专利许可。Maxim 保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。