



## MAX5945 评估板/评估系统

评估板: MAX5945

### 概述

MAX5945 评估板(EV kit)是装配完好并经过测试的表贴电路板, 提供一个用于-48V电源系统的四端口以太网供电控制电路。MAX5945是符合IEEE 802.3af标准的网络电源控制器, 采用36引脚SSOP封装。该电路包括四个n沟道功率MOSFET, 用于构成供电设备(PSE)电路。MAX5945用于以太网供电(POE)应用中, 为四个以太网端口提供DC电源。该评估板提供光耦隔离的三线I<sup>2</sup>C\*兼容接口。隔离接口通过一个MAXSMBus接口板连接至PC并行端口(LPT)。也可以重新配置评估板, 采用隔离或者非隔离方式与用户的微控制器连接。

MAX5945评估板需要一个-32V至-60V、2A以上容量的供电电源(-48V电源), 用来为四个10/100 base-TX以太网端口上的受电设备(PD)供电。该评估板具有PD侦测、分级、限流控制等IEEE 802.3af兼容的PSE功能。用户还必须提供两个独立的3.3V、100mA电源, 用于为评估板的数字逻辑和3.3V (V<sub>CC</sub>)光隔离3线接口供电。MAXSMBus接口板需要一个专用9V、250mA电源。非隔离工作模式无需+9V电源。

MAX5945通过控制每个端口的功率MOSFET, 并利用各个端口的检测电阻检测电流, 从而控制向四个以太网口的-48V DC电源输送。电流被馈入各输出以太网口上的10/100 base-TX Voice-over-IP (VoIP)磁模块。MAX5945评估板为四个输出以太网口提供独立、不相关的供电通道。

该评估板可演示MAX5945的全部功能, 如可配置工作模式、PD侦测、PD分级、过流保护、电流折返、欠压/过压保护以及AC断开监测等。所有这些功能都可在评估板上配置, 评估板还提供用于电压检测和电流测量的测试点。

MAX5945评估板软件兼容于Windows® 95/98/2000, 提供友好的用户界面, 可演示MAX5945的功能, 同时可以操

作各个寄存器位。程序为菜单驱动方式, 提供图形界面, 包括控制按钮。程序还包括一个宏引擎, 可在系统级对MAX5945进行自动评估和测试。程序的宏输出文件能够自动保存。

MAX5945EVSYS是一个完整的、基于PC的MAX5945评估系统。如果您已经拥有MAXSMBus接口板, 或不需要通过PC对MAX5945进行评估, 请订购MAX5945EVKIT。

### 特性

- ◆ 符合IEEE 802.3af标准的供电设备(PSE)电路
- ◆ 输入电压
  - 32V至-60V, 2A (-48V供电电路, 350mA/端口)
  - +3.3V, 100mA (数字逻辑电源)
  - V<sub>CC</sub> (+3.3V), 100mA (光电接口)
  - +9V, 250mA (SMBus LPT接口板)
- ◆ 以太网端口
  - 4个输入RJ-45 10/100 base-TX以太网口
  - 4个带供电的输出RJ-45 10/100 base-TX以太网口
- ◆ 4个独立、无关的电源开关控制器
- ◆ PD侦测和分级
- ◆ 可配置DC/AC负载断开检测
- ◆ 可配置的电流检测
- ◆ 方便的电压和电流测试点
- ◆ 4个输出端口的LED状态指示
- ◆ 光隔离的3线I<sup>2</sup>C兼容PC接口
- ◆ 可重新配置为独立工作或配合外部微控制器工作
- ◆ Windows 95/98/2000兼容软件
- ◆ 装配完好并经过测试

### 订购信息

PART	TEMP RANGE	IC PACKAGE	SMBus INTERFACE TYPE
MAX5945EVKIT	0°C to +70°C	36 SSOP	Not included
MAX5945EVSYS	0°C to +70°C	36 SSOP	MAXSMBus

注: MAX5945评估软件随MAX5945EVKIT提供。然而, 在使用软件时, 需要MAXSMBUS接口板实现评估板与计算机的连接。

Windows是Microsoft Corp.的注册商标。

\* 购买Maxim Integrated Products, Inc. 或其从属授权关联公司的I<sup>2</sup>C产品, 即得到了Philips I<sup>2</sup>C的专利许可, 将这些产品用于符合Philips定义的I<sup>2</sup>C标准规范的系统。



Maxim Integrated Products 1

本文是Maxim正式英文资料的译文, Maxim不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。请注意译文中可能存在文字组织或翻译错误, 如需确认任何词语的准确性, 请参考Maxim提供的英文版资料。

索取免费样品和最新版的数据资料, 请访问Maxim的主页: [www.maxim-ic.com.cn](http://www.maxim-ic.com.cn)。

## MAX5945评估板/评估系统

MAX5945EVSYS  
(MAX5945评估系统)  
部件列表

PART	QTY	DESCRIPTION
MAX5945EVKIT	1	MAX5945 evaluation kit
MAXSMBus	1	SMBus interface board

## 元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	220 $\mu$ F $\pm$ 20%, 100V electrolytic capacitor (18mm x 16.5mm) Panasonic EEVFK2A221M
C2, C3	2	1.0 $\mu$ F $\pm$ 10%, 6.3V X5R ceramic capacitors (0603) Taiyo Yuden JMK107BJ105KA
C4	1	10 $\mu$ F $\pm$ 20%, 6.3V X5R ceramic capacitor (1206) Taiyo Yuden JMK316BJ106ML
C5, C8, C13, C15	4	0.47 $\mu$ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitors (1210) Vishay VJ1210Y474KXBAB
C6	1	1.0 $\mu$ F $\pm$ 20%, 100V X7R ceramic capacitor (1210) TDK C3225X7R2A105M
C7, C9, C16, C23, C30, C31, C33–C36, C38, C39	12	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 16V X5R ceramic capacitors (0603) Taiyo Yuden EMK107BJ104KA
C10, C11, C12, C17	0	Not installed ceramic capacitors (0805) 3300pF $\pm$ 10%, 50V X7R ceramic capacitors Murata GRM219R71H333K recommended
C14	1	4.7 $\mu$ F $\pm$ 10%, 6.3V X5R ceramic capacitor (0805) Taiyo Yuden JMK212BJ475KG
C18, C26–C29, C47–C52, C54–C63	21	0.1 $\mu$ F $\pm$ 10%, 100V X7R ceramic capacitors (0805) TDK C2012X7R2A104K
C19, C20, C21, C22, C24, C25	6	1000pF $\pm$ 10%, 250VAC X7R UL ceramic capacitors (2010) Murata GA352QR7GF102K

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C32	1	3.3 $\mu$ F $\pm$ 10%, 10V X5R ceramic capacitor (0805) Taiyo Yuden LMK212BJ335KG
D1–D4	4	1A, 200V rectifier diodes (SMA) Central Semiconductor CMR1-02M or Diodes Incorporated S1B
D5–D8	4	250mA, 75V high-speed switching diodes (SOT23) Central Semiconductor CMPMD4448
D9–D12	4	56.7V, 600W transient voltage suppressors (SMB) Diodes Incorporated SMBJ51A
D13–D16	4	Green-leded LEDs (T 1-3/4) Panasonic LN31GPHL
D17–D20	4	5.6V, 500mW $\pm$ 5% low-noise zener diodes (SOD-123) Central Semiconductor CMHZ4626
J1	1	2 x 10 right-angle female receptacle
J2	1	6-pin header
J3–J10	8	RJ-45 black through-hole connectors, 8P-8C
JU1–JU8	8	3-pin headers
JU9	1	2 x 5-pin header
JU11–JU14	4	2 x 3-pin headers
JU15–JU30	16	2-pin headers
N1–N4	4	100V, 3.7A n-channel MOSFETs (SOT-223) Fairchild FDT3612
N5–N8	4	100V, 0.17A n-channel MOSFETs (SOT23) Fairchild BSS123

# MAX5945 评估板/评估系统

元件列表(续)

评估板: MAX5945

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
R1-R4	4	0.500Ω ±1% resistors (1206) IRC LR1206-01-R500-F
R5, R8, R56, R71	4	180Ω ±5% resistors (0603)
R6, R7, R9, R29, R30, R53, R54, R77	8	3kΩ ±5% resistors (0603)
R10-R22, R26, R28, R31, R34, R35, R62, R63, R65, R66, R67	23	1kΩ ±5% resistors (0603)
R23	1	51Ω ±5% resistor (0805)
R24, R27, R32, R64	4	10Ω ±5% resistors (0603)
R25, R33, R36, R57	0	Not installed resistors (0603) 2kΩ ±5% recommended
R37-R52	16	75Ω ±5% resistors (0805)
R55	1	0.56Ω ±5% resistor (0603)
R58-R61	4	5.1kΩ ±5% resistors (0603)
R68	1	0Ω ±5% resistor (0805)
R69, R70	2	40.2kΩ ±1% resistors (0603)
R72	0	Not installed resistor (1206) 0Ω ±5% resistor recommended
R73-R76	4	301kΩ ±1% resistors (0603)
R78, R80	2	10kΩ ±1% resistors (0603)
R79, R91	2	100Ω ±1% resistors (0603)
R81	1	32.4kΩ ±1% resistor (0603)
R82, R86	2	20kΩ ±1% resistors (0603)
R83	1	46.4kΩ ±1% resistor (0603)
R84	1	226kΩ ±1% resistor (0603)
R85	1	200kΩ ±1% resistor (0603)
R87-R90	4	2.2MΩ ±5% resistor (0805)
S1-S5	5	Micro miniature pushbutton switches
T1, T2	2	10/100BASE-TX voice-over-IP magnetic modules Pulse Engineering H2005A

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U1-Socket	1	36-pin IC socket
U1	1	MAX5945EAX (36-pin SSOP)
U2	1	SPDT analog switch (6-pin SC70) Maxim MAX4599EXT-T
U3	1	Dual-output op amp (8-pin SOT23) Maxim LMX358AKA
U4	1	Dual universal switched-capacitor filter (16-pin QSOP) Maxim MAX7491EEE
U5	1	3V EconOscillator™/divider (8-pin μSOP) Dallas Semiconductor/Maxim DS1077LU-40
U6	1	2.048V voltage reference (3-pin SOT23) MAX6106EUR
U7, U8	2	High-speed, 10Mbps logic gate optocouplers (8-pin surface-mount lead bend) Fairchild Semiconductor HCPL- 2630S
U9	1	TinyLogic UHS dual buffer with Schmitt trigger inputs (SC70-6) Fairchild NC7WZ17P6X
OSC_INPUT	1	BNC connector
TP3	1	PC test point red
GND	4	PC test points black
VDIG, DGND, VEE, GND	4	Uninsulated banana jacks
—	15	Shunts (JU1-JU8, JU15-JU22)
—	5	Rubber bumpers
—	1	MAX5945 PC board
—	1	Software disk (CD-ROM) "MAX5945 Evaluation Kit"

EconOscillator是Dallas Semiconductor的商标。

## MAX5945评估板/评估系统

元件供应商

SUPPLIER	PHONE	FAX	WEBSITE
Central Semiconductor	631-435-1110	631-435-1824	www.centralsemi.com
Diodes Incorporated	805-446-4800	805-446-4850	www.diodes.com
Fairchild	888-522-5372	—	www.fairchildsemi.com
IRC	361-992-7900	361-992-3377	www.irctt.com
Murata	770-436-1300	770-436-3030	www.murata.com
Panasonic	714-373-7366	714-737-7323	www.panasonic.com
Pulse Engineering	858-674-8100	858-674-8262	www.pulseeng.com
Taiyo Yuden	800-348-2496	847-925-0899	www.t-yuden.com
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com
Vishay	—	—	www.vishay.com

注: 与这些元件供应商联系时, 请说明您正在使用MAX5945。

## 快速入门

MAX5945评估板经过完全组装与测试。按照以下步骤可确保评估板正常工作。**注意, 在没有完成所有连接之前不要打开电源。**

所需设备:

- 一个 -32V至-60V、2A DC电源。
- 两个单独的 +3.3V、100mA DC电源。
- 一个 +9V、250mA DC电源。
- Maxim MAX5945评估板和MAXSMBus接口板。
- 带有空闲并行(打印机)端口的PC, 操作系统为Windows 95/98/2000。
- 25针直通I/O扩展电缆。
- 一个电压表, 用于检验输出电压。

## 硬件连接

- 1) MAXSMBus接口板接MAX5945评估板的接口连接器J1。
- 2) 确认以下跳线的2、3引脚之间连接了短路线: 跳线JU1(A0为低电平)、JU2(A1为低电平)、JU3(A2为低电平)以及JU4(A4为低电平), 将MAX5945的I<sup>2</sup>C兼容接口从地址设置为0x40(十六进制)。
- 3) 确认跳线JU5引脚2和引脚3之间的短接线已接好(信号模式)。
- 4) 确认跳线JU6引脚1和引脚2之间的短接线已接好(自动模式), JU8引脚1和引脚2之间的短接线已接好(板上100Hz振荡器工作)。

- 5) 确认跳线JU7引脚2和引脚3之间的短接线已接好(OSC\_IN, 100Hz振荡器)。
- 6) 确认跳线JU15-JU18上未安装短接线(AC断开)。
- 7) 确认跳线JU19-JU22上的短接线已接好(RC滤波器)。
- 8) 将一个 +3.3V DC电源连接至VDIG香蕉插座或印制板焊盘, 电源地接至DGND香蕉插座或印制板焊盘。
- 9) 将 -32V至-60V DC电源接至VEE香蕉插座, 电源地接至GND香蕉插座。
- 10) 将另一个 +3.3V DC电源接至光隔离的VCC焊盘, 电源地接OPTO\_GND焊盘。

**注意: GND电位高于VEE电位。**

- 11) 将 +9V DC电源连接至MAXSMBus接口板的POS9焊盘, 电源地接MAXSMBus接口板的GND焊盘。
- 12) 将一个PD连接至MAX5945评估板上某个输出以太网口的RJ-45连接器:

- PORT1\_OUT接J7
- PORT2\_OUT接J8
- PORT3\_OUT接J9
- PORT4\_OUT接J10

如果无需网络连接, 该步骤可任选。

# MAX5945 评估板/评估系统

- 13) 将MAX5945评估板的输入LAN端口连接至相应的PD LAN连接点:
  - PORT1\_IN接J3
  - PORT2\_IN接J4
  - PORT3\_IN接J5
  - PORT4\_IN接J6
- 14) 将MAXSMBus接口板连接到计算机并口, 采用25针直通电缆。评估板软件利用环回连接确认是否选择了正确的端口。
- 15) 运行CD-ROM上提供的INSTALL.EXE程序, 在您的计算机上安装MAX5945评估软件。复制程序文件, 并在Windows开始菜单中为其创建图标。出现提示时重启计算机。对于Windows 2000操作系统, 可能需具有管理员权限。
- 16) 打开全部4个电源。
- 17) 点击开始菜单中的图标, 启动MAX5945程序。
- 18) 程序自动监测连接到并行端口的MAXSMBus, 启动主程序, 然后自动检测为MAX5945设置的I<sup>2</sup>C兼容地址。
- 19) 从FileOpenRun宏菜单中加载并运行Power\_on.smb宏程序。选择open之后, 脚本自动运行。
- 20) 4个网络端口的绿色LED均应该点亮。
- 21) 其它4个宏实例允许快速测试手动模式、自动模式、半自动模式以及DC和/或AC负载断开检测。这些宏为:
  - test#1\_manual\_mode.smb
  - test#2\_auto\_mode\_dc.smb
  - test#3\_auto\_mode\_dc.smb
  - test#4\_semiauto\_mode.smb详细说明请用纯文本编辑器阅读每一个宏中嵌入的注释。
- 22) 按下按钮开关S1到S4, 关断PORT1\_OUT到PORT4\_OUT各自的DC电源。

- 23) 通过遍布印制电路板的TP3 (U1 V<sub>EE</sub>引脚)和GND测试点, 用示波器或电压表观察感兴趣的信号。
- 24) 插头J2用于监视 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚上的信号。这些信号不是隔离的, 以DGND为参考。**DGND和GND被一条位于电阻器R72焊盘之间的印制板走线短接。**
- 25) 按下RESET按钮关断所有端口的电源, MAX5945 IC返回到上电状态。

注: 该软件还带有卸载程序。点击UNINSTALL图标将从硬盘驱动器中删除该评估板软件。

## 硬件详细说明

MAX5945评估板内含10/100 base-TX以太网4端口网络电源控制电路, 适用于-48V供电系统。该评估板的PSE电路采用符合IEEE 802.3af标准的MAX5945网络电源控制器, 4个SOT-223表面贴封装的n沟道功率MOSFET、4个表面贴电流检测电阻以及两个10/100 base-TX VoIP磁模块构成PSE基本部件。MAX5945评估板是符合IEEE 802.3af标准的PSE电路, 并能演示所需的全部功能, 如PD侦测、分级、对于各以太网输出端口上PD的限流控制以及DC/AC断开检测等。评估板上还装配了一个独立的100Hz正弦波振荡器, 用于AC断开检测。作为“从”器件的MAX5945通过I<sup>2</sup>C兼容的3线接口、光耦合逻辑、以及2线接口到并口(LPT)转接板MAXSMBus与IBM兼容PC通信。

MAX5945评估板上的PSE电路需要一个-32V至-60V的电源(-48V电源), 为评估板的GND和VEE金属香蕉插座或印制板焊盘提供2A电流。还需要两个独立的+3.3V、100mA电源为MAX5945的数字逻辑(VDIG, DGND)和光隔离I<sup>2</sup>C兼容3线接口供电。**注意: DGND和GND被一条位于电阻器R72焊盘之间的印制板走线短接。**

MAX5945通过控制每个端口的n沟道功率MOSFET, 并利用各个端口检测电阻检测电流, 来控制输送给4个10/100 base-TX以太网输出端口的-48V DC电源。电流被馈入各输出以太网口的10/100 base-TX VoIP磁模块中, 磁模块被连接到相应的RJ-45插座。符合IEEE 802.3af标准的PD连接到评估板上对应的以太网输出端口。采用5类以太网电

## MAX5945评估板/评估系统

缆连接时, PD与评估板的距离可达350英尺。MAX5945评估板可独立控制4个以太网输出端口的电源。10/100 base-TX VoIP磁模块通过连接系统机壳的电容C19-C22, C24和C25去耦至评估板的机壳地。评估板的隔离机壳地(Chassis\_GND)接网络系统地。

MAX5945评估板具有可配置的工作模式、PD侦测、PD分级、过流保护、电流折返、欠压/过压保护、DC和AC断开监测等功能。通过软件和/或改变电流检测电阻器R1-R4的阻值, 可以编程相应端口的过流保护特性。配置完跳线JU6和相应的MAX5945寄存器后, 可评估所有工作模式(自动、半自动、人工、关断)(参见表3)。无需AC断开监测功能时, 可用跳线JU15-JU18旁路PD侦测二极管D1-D4以降低功耗。也可采用跳线重新配置每个端口上的AC监测电路中的电阻-电容-二极管(RCD)网络。各种AC检测-断开功能和振荡器配置参见表4、8和9。每个端口都带有600W双向过压瞬态抑制二极管(D9-D12)和去耦电容器(C26-C29), 实现端口的瞬态保护。

评估板还提供了许多测试点和跳线, 用于各通道电源电路的电压检测和电流测量。此外, 还有一个6针0.100in间距的插头, 用于监测SHDN1、SHDN2、SHDN3、SHDN4和RESET信号, 这些信号从对应开关(S1-S5)进入MAX5945引脚。使用插头信号时, 由于DGND和GND通过电阻器R72的印制板短接线短接, 因此需要小心操作。每个端口RJ-45输出插座旁的绿色LED点亮表明相应端口的电源被接通。

MAX5945评估板带有一个100Hz振荡电路, 符合IEEE 802.3af标准对于PSE电源接口(PI) AC断开检测性能的要求。该100Hz振荡电路共用5个器件, Dallas Semiconductor的可编程40MHz EconOscillator/分频器矩形波振荡器(U5), 双路通用开关电容滤波器MAX7491 (U4), 电压基准源MAX6106 (U6), 提供2.048V, 并用于正弦波输出的电平移

位)。MAX4599 SPDT模拟开关和双运放LMX358 (U3), 为振荡电路提供支持功能。重新配置跳线JU7后, 还可以接入一个符合IEEE 802.3af PSE PI参数要求的外部正弦波信号, 连接至评估板上的BNC连接器(OSC\_INPUT)。如果使用了外部振荡器或不需要AC断开检测功能, 用跳线JU8关断评估板上的100Hz振荡电路。

该评估板提供光隔离的I<sup>2</sup>C兼容3线接口, 以便MAX5945作为从器件工作。光隔离接口可通过MAXSMBus接口板连接至PC的并口。MAXSMBus接口板需要一个单独的9V、250mA电源。还可以重新配置评估板的I<sup>2</sup>C兼容2线或3线接口, 以隔离(2线)或非隔离(3线)方式将其连接到一个独立的微控制器。如果是与独立的微控制器协同工作, 则无需MAXSMBus接口板和9V电源。

光电隔离电路由光电耦合器U7和U8组成, 其中U7为串行时钟信号(SCL)和串行输入数据信号提供电气隔离。U8则为串行输出数据(SDAOUT)和INT信号提供电气隔离。包含SCL和SDAOUT信号的3线串行接口在隔离侧组合为2线逻辑, 并被馈入逻辑缓冲器U9。印制板上的SCL\_IN、SDA、INT\_OUT、OPTO\_GND和VCC焊盘可用作隔离式单机应用中的2线接口。对于3线、非隔离单机应用, 必须重新配置跳线JU9, 然后将SCL、SDAIN、SDAOUT、INT、DGND和VDIG信号的印制板焊盘连接到微控制器电路。注意: VDIG为+3.3V, 它是评估板所需电源。OPTO\_GND与GND、DGND层是由光耦隔离的。然而, 当评估板采用非隔离配置时, 由于DGND和GND通过电阻器R72的印制板短接线短接, 操作时必须小心。

MAX5945的从地址是通过4个跳线(JU1-JU4)设置的, 可配置为0x40至0x5F的十六进制串行地址。无论跳线如何设置, MAX5945始终接受全局地址0x60。更多有关设置MAX5945从地址的信息请参考表1和MAX5945数据资料中的地址输入部分。

# MAX5945 评估板/评估系统

评估板: MAX5945

表 1. MAX5945 从地址选择

JU4 (BIT A3) SHUNT	JU3 (BIT A2) SHUNT	JU2 (BIT A1) SHUNT	JU1 (BIT A0) SHUNT	MAX5945 SLAVE ADDRESS	READ/WRITE
2-3	2-3	2-3	2-3	0x40	Read
				0x41	Write
2-3	2-3	2-3	1-2	0x42	Read
				0x43	Write
2-3	2-3	1-2	2-3	0x44	Read
				0x45	Write
2-3	2-3	1-2	1-2	0x46	Read
				0x47	Write
2-3	1-2	2-3	2-3	0x48	Read
				0x49	Write
2-3	1-2	2-3	1-2	0x4A	Read
				0x4B	Write
2-3	1-2	1-2	2-3	0x4C	Read
				0x4D	Write
2-3	1-2	1-2	1-2	0x4E	Read
				0x4F	Write
1-2	2-3	2-3	2-3	0x50	Read
				0x51	Write
1-2	2-3	2-3	1-2	0x52	Read
				0x53	Write
1-2	2-3	1-2	2-3	0x54	Read
				0x55	Write
1-2	2-3	1-2	1-2	0x56	Read
				0x57	Write
1-2	1-2	2-3	2-3	0x58	Read
				0x59	Write
1-2	1-2	2-3	1-2	0x5A	Read
				0x5B	Write
1-2	1-2	1-2	2-3	0x5C	Read
				0x5D	Write
1-2	1-2	1-2	1-2	0x5E	Read
				0x5F	Write
X	X	X	X	0x60*	Read
				0x61*	Write

X = 无关。

\*全局地址调用。

# MAX5945评估板/评估系统

## 跳线选择

MAX5945评估板上的多个跳线可重新配置，以适应不同的PSE配置和PD要求。此外，还提供了便于连接外部微控制器的跳线和印制板焊盘。

### MAX5945的I<sup>2</sup>C兼容2线或3线从地址选择

MAX5945评估板具有多个3引脚跳线(JU1-JU4)，用于设置MAX5945的I<sup>2</sup>C兼容2线或3线接口的低位(LSB)从地址。MAX5945将3个高位设置为010。评估板软件根据特定的读/写命令自动设置LSB。表1列出了跳线地址选项。

### 中跨模式/信号模式选择

MAX5945评估板具有一个用来设置MAX5945为中跨或信号模式的3引脚跳线(JU5)。表2列出了两种模式下的跳线设置，这两种模式用于检测连接至PSE相应以太网输出端口的有效PD。有关这些模式的更多信息请参考MAX5945数据资料。

表2. 跳线JU5功能

SHUNT LOCATION	MIDSPAN PIN	MAX5945 MODE
1 and 2	Connected to VDIG through resistor R14	Midspan mode
2 and 3	Connected to DGND through resistor R14	Signal mode

## 工作模式 (自动、关断)

MAX5945评估板有一个用于设置MAX5945初始启动工作模式的3引脚跳线JU6。启动之后，写入模式寄存器(0x12)中的数据可重新设置MAX5945的工作模式。表3列出了跳线设置。

表3. 初始启动工作模式

JU6 SHUNT LOCATION	AUTO PIN	MODE REGISTER (0x12) STATUS BITS	OPERATION MODE
1 and 2	Connected to VDIG through resistor R15	10xff	Automatic
2 and 3	Connected to DGND through resistor R14	0x00	Shutdown

## AC断开监测振荡器输入

MAX5945评估板具有一个3引脚跳线(JU7)，用于设置MAX5945 OSC\_IN引脚的振荡器输入。该振荡器用于PD的AC断开检测。表4列出了评估板上三种振荡器设置对应的跳线选项。

表4. 跳线JU7功能

SHUNT LOCATION	MAX5945 OSC_IN PIN	EV KIT MODE
1 and 2	Connected to the OSC_INPUT BNC connector	AC disconnect detection using external 100Hz oscillator
2 and 3	Connected to EV kit's on-board 100Hz oscillator	AC disconnect detection using EV kit on-board 100Hz oscillator



# MAX5945 评估板/评估系统

## 关断 100Hz 振荡器

MAX5945 评估板具有一个用于设置评估板上 100Hz 振荡器工作模式的跳线。表 5 列出了 100Hz 振荡器的工作模式和跳线位置的关系。

**表 5. 跳线 JU8 功能**

SHUNT LOCATION	U4, SHDN PIN	100Hz OSCILLATOR MODE
1 and 2	Connected to VDIG_F	Running
2 and 3*	Connected to GND	Shutdown

\*参见“旁路 AC 断开监测和 DGND 与 GND 连接(电阻器 R72)”部分。

## 独立的微控制器接口 (隔离/非隔离)

MAX5945 评估板提供了直接与微控制器连接的跳线和焊盘。2 x 5 引脚跳线 JU9 在底层是短接的，采用非隔离接口进行评估时应切断短接线，以禁止光耦接口。采用隔离式接口连接独立的微控制器进行评估时，应保留这些短接线。表 6 列出了可选的跳线设置。

**表 6. 跳线 JU9 和微控制器印制板焊盘功能**

JU9 PIN NUMBER SHORT LOCATION	ISOLATION MODE	MAX5945 EV KIT PC PAD TO MICROCONTROLLER CONNECTION
1 and 2 Shorted*	Isolated	VCC PC pad connects to microcontroller +3.3V power supply.
3 and 4 Shorted*	Isolated	SCL_IN PC pad connects to microcontroller serial clock line.
5 and 6 Shorted*	Isolated	SDA PC pad connects to microcontroller bidirectional serial data line.
7 and 8 Shorted*	Isolated	SDA PC pad connects to microcontroller bidirectional serial data line.
9 and 10 Shorted*	Isolated	INT_OUT PC pad connects to microcontroller interrupt pin.
—	Isolated	OPTO_GND PC pad connects to microcontroller power-supply ground.
1 and 2 Cut Open	Nonisolated	VDIG PC pad supplies power to the microcontroller from VDIG voltage.
3 and 4 Cut Open	Nonisolated	SCL PC pad connects to microcontroller serial clock line.
5 and 6 Cut Open	Nonisolated	SDAIN PC pad connects to microcontroller bidirectional serial data line.
7 and 8 Cut Open	Nonisolated	SDAOUT PC pad connects to microcontroller bidirectional serial data line.
9 and 10 Cut Open	Nonisolated	INT PC pad connects to microcontroller interrupt pin.
—	Nonisolated	DGND PC pad connects to microcontroller power-supply ground.

\*印制板布线默认设置。

## MAX5945 的 PORT DET\_、OUT\_、GATE\_ 和 SENSE\_ 引脚信号测量

MAX5945 评估板配备了很多方便电压和电流测试的跳线，可以很方便地测量 MAX5945 IC 对应于各端口的 DET\_、OUT\_、GATE\_ 和 SENSE\_ 引脚。通过多个 2 x 3 引脚和 2 引脚跳线可以完成对各端口的测量。跳线 JU11 和 JU23 用于端口 1，跳线 JU12 和 JU24 用于端口 2，跳线 JU13 和 JU25 用于端口 3，跳线 JU14 和 JU26 用于端口 4。默认的正常模式下，各跳线引脚在印制板的底层被印制线短接。在测量时可以切断这些短接线。各端口跳线的连接如图 3 中的控制器电路原理图所示。

## AC 断开工作模式(整流二极管 D1-D4)

MAX5945 评估板上带有跳线 JU15-JU18，用于旁路各端口的 AC 断开整流二极管(D1-D4)，在无需 AC 断开检测功能时可降低二极管功耗。跳线 JU15-JU18 用于旁路相应端口的整流二极管。表 7 列出了各端口可选的跳线设置。

# MAX5945评估板/评估系统

表 7. AC 断开跳线功能

PORT	JUMPER	SHUNT POSITION	AC DISCONNECT RECTIFIER DIODE
Port 1	JU15	Open	AC disconnect diode D1 active, AC disconnect function can be used.
		Installed*	AC disconnect diode D1 bypassed, no AC disconnect function.
Port 2	JU16	Open	AC disconnect diode D2 active, AC disconnect function can be used.
		Installed*	AC disconnect diode D2 bypassed, no AC disconnect function.
Port 3	JU17	Open	AC disconnect diode D3 active, AC disconnect function can be used.
		Installed*	AC disconnect diode D3 bypassed, no AC disconnect function.
Port 4	JU18	Open	AC disconnect diode D4 active, AC disconnect function can be used.
		Installed*	AC disconnect diode D4 bypassed, no AC disconnect function.

\*参见“旁路AC断开监测和DGND与GND连接(电阻器R72)”部分。

表 8. AC 检测RC网络跳线功能

PORT	JUMPER	SHUNT POSITION	AC DETECTION RC NETWORK
Port 1	JU19	Open*	RC network R22/C5 bypassed.
		Installed	RC network R22/C5 active, AC disconnect function can be used.
Port 2	JU20	Open*	RC network R26/C8 bypassed.
		Installed	RC network R26/C8 active, AC disconnect function can be used.
Port 3	JU21	Open*	RC network R34/C13 bypassed.
		Installed	RC network R34/C13 active, AC disconnect function can be used.
Port 4	JU22	Open*	RC network R35/C15 bypassed.
		Installed	RC network R35/C15 active, AC disconnect function can be used.

\*参见“旁路AC断开监测和DGND与GND连接(电阻器R72)”部分。

表 9. -48V 端口电源接口跳线功能

PORT	JUMPER	PC BOARD TRACE SHORT	EV KIT OPERATION
Port 1	JU27	Shorting trace intact	Normal operation.
		Cut open	-48V_1 power available at pin 1* only.
Port 2	JU28	Shorting trace intact	Normal operation.
		Cut open	-48V_2 power available at pin 1* only.
Port 3	JU29	Shorting trace intact	Normal operation.
		Cut open	-48V_3 power available at pin 1* only.
Port 4	JU30	Shorting trace intact	Normal operation.
		Cut open	-48V_4 power available at pin 1* only.

\*最靠近U1的引脚为引脚1。

### AC检测RC网络

MAX5945评估板上的跳线JU19-JU22用于在无需AC负载断开检测功能时旁路AC检测RC网络。该RC网络的存在不影响其它电路参数。表8列出了配置各端口AC检测网络时可选的跳线设置。有关旁路相应端口AC断开二极管的方法参见表7。

### -48V端口电源接口或电压测量

MAX5945评估板上的跳线JU27-JU30用于单独断开各端口的-48V电源，以便连接至外部网络接口电路。此外，这些跳线还可用于测量相应端口的电压或电流。表9列出了各端口对应的跳线。每个跳线均在印制板底层被短接。

表 10. 开关和插头 J2 引脚信号

SWITCH	SIGNAL	HEADER J2 PIN
S1	$\overline{\text{SHDN1}}$	1
S2	$\overline{\text{SHDN2}}$	2
S3	$\overline{\text{SHDN3}}$	3
S4	$\overline{\text{SHDN4}}$	4
S5	RESET	5
None	DGND	6

 **$\overline{\text{SHDN}}$ 和RESET信号**

MAX5945 评估板具有 4 个按钮开关(S1、S2、S3、S4)，可独立关断每通道的电源电路。还提供了一个复位按钮(S5)用于复位 MAX5945。

插头 J2 (6 针、0.100in 中心间距)用来监视进入 MAX5945 引脚的  $\overline{\text{SHDN1}}$ 、 $\overline{\text{SHDN2}}$ 、 $\overline{\text{SHDN3}}$ 、 $\overline{\text{SHDN4}}$  和 RESET 信号。插头的引脚 6 是数字地。表 10 列出了与这些信号相连的开关和插头引脚，可用带状电缆或测试导线连接。这些信号不是隔离的，参考于评估板的 DGND。

**旁路 AC 断开检测和 DGND 与 GND 连接(电阻器 R72)**

AC 断开检测功能要求评估板的 DGND 直接接 GND。如果无需 AC 断开检测功能，可将电阻器 R72 焊盘处短接 DGND 和 GND 的引线切断。切断这条线后，可将 DGND 设置在  $V_{EE}$  至  $(V_{EE} + 60V)$  之间的任何电位。此外，切断 R72 焊盘上的引线后，必须按文中给出的表格正确设置 AC 检测跳线，并去掉 JU7 上的跳线使 MAX5945 的 OSC\_IN 引脚悬空。旁路 AC 检测功能时的正确跳线设置参见表 4、7 和 8。更多详细内容请参见数据资料中的 AC 断开监测振荡器输入部分。如果需要再次启用 AC 断开监测功能，可在 R72 焊盘上安装  $0\Omega \pm 5\%$  的 1206 表面贴电阻器，并正确设置跳线。

**软件详细说明**

(粗体字表示软件中的用户可选功能。)

**软件启动**

可使用鼠标或 tab 键在主窗口中的不同项目间切换。程序启动后，MAX5945 评估板软件进入 Auto Read 状态。软件

自动检测 Slave Address，并开始读取 MAX5945 每个寄存器的内容。寄存器的内容用二进制和十六进制表示，放在 Register Read 表中。如果数据在两次读寄存器操作之间发生变化，更新后的寄存器十六进制数据显示为红色，并闪烁 4 次。闪烁速率在 View|Red Hex Data Blink Rate 菜单中设置。主窗口下部左侧的状态栏显示 MAXSMBus 接口板的状态。中部状态栏则显示当前评估板的状态和宏引擎的状态。

**自动读取/运行宏状态控制**

如果选中 Auto Read，程序将不断地刷新主窗口寄存器，并工作在自动读取状态。在自动读取状态下，在 Register Address 和 Hexadecimal 或 Binary Data 组合框中输入或选择合适的数据，可将数据写入 MAX5945。选中 Write Byte 按钮，可将组合框中的数据写到 MAX5945 中。若要立即读寄存器，可输入或选择期望的 Register Address，并选择 Read Byte 按钮。可以在 Hexadecimal 或 Binary Data 组合框中输入十六进制或二进制数据，组合框随之以相应的数据格式显示相应的数字。

如果没有选中 Auto Read 选择框，则程序主窗口显示最后一次读取到的寄存器数据。若要获得当前数据，可通过 Register Address 组合框选择寄存器地址后，执行 Read Byte 命令。自动读取状态下不读取 clear on read (COR) 寄存器。

从 File|Open Macro 菜单加载文件之后就可以运行宏了。已打开的宏显示在 Macro 编辑框的上半部分，并生成一个扩展名为 smb 的文件。选择 Run 按钮运行宏，并在 Macro Script Output 编辑框中完成并显示输出。每个编辑框的大小都可用 Script Output 文本上部的拆分条进行调整。选用 Single Step 按钮而不是 Run 按钮，可使宏在每次点击 Single Step 按钮时只运行一行。Reset 按钮用来复位宏脚本引擎，清除 Macro Script Output 编辑框区域。无论 Auto Read 选择框处于何种状态，宏都能运行。利用 File|Open/Run Macro 菜单可以打开并立即运行一个宏，选择想要运行的宏，点击 Open 按钮即可。选择 Cancel 按钮将退出该功能。

## MAX5945评估板/评估系统

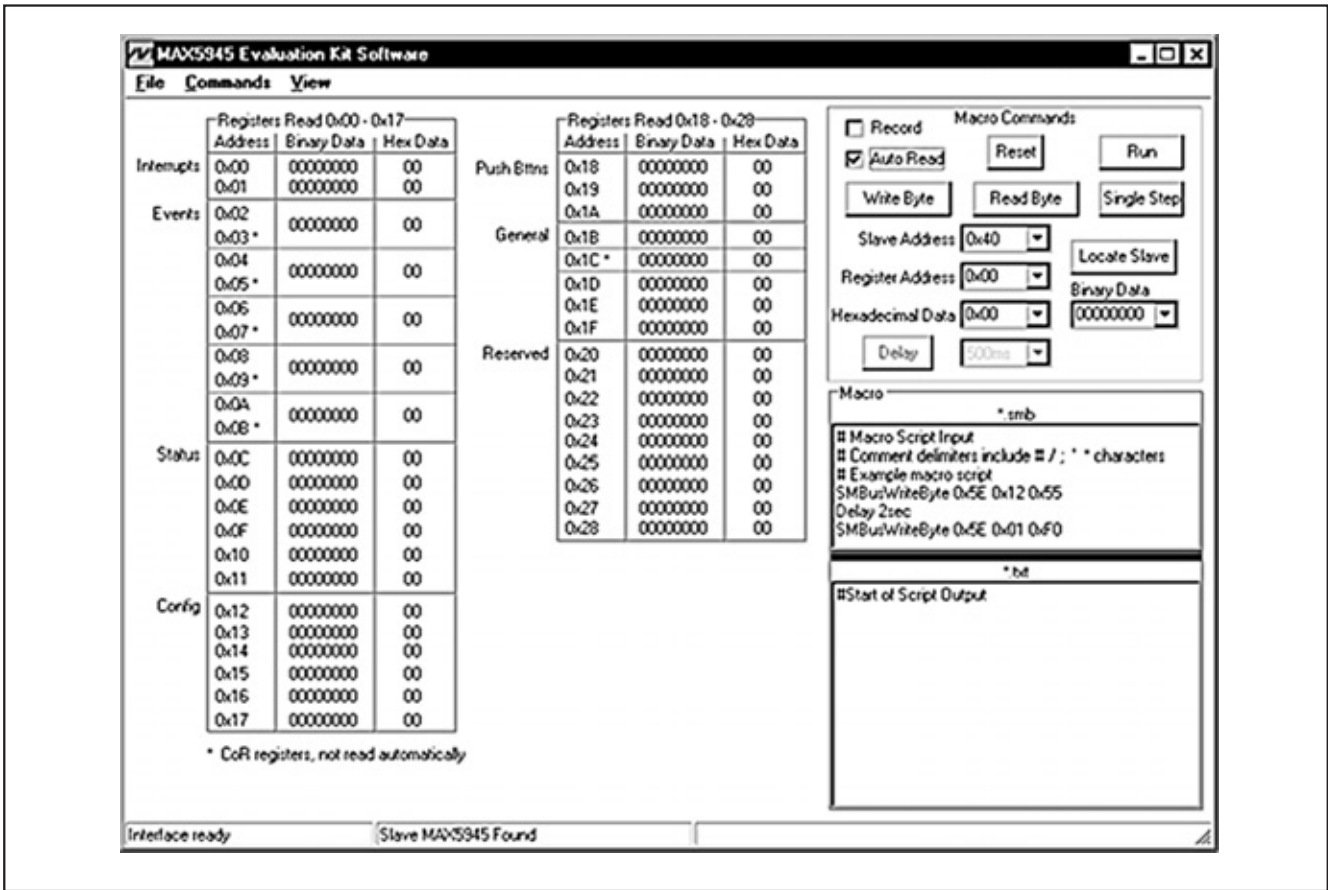


图1. MAX5945评估软件的主窗口，用于控制软件状态，配置MAX5945的寄存器，使用宏引擎，并以二进制和十六进制格式显示所有寄存器值。

Locate Slave按钮用来搜索位于I<sup>2</sup>C兼容、2线串行总线上的，在软件运行过程中地址发生变化的MAX5945。MAX5945从地址有效范围为0x40至0x5F。尽管评估板硬件不能设置为特定地址0x60，但MAX5945可以响应这个全局地址。

#### 宏记录状态

选择Record选择框，程序自动进入宏记录状态，同时禁止某些按钮和菜单项。选择Commands|Clear Script Input菜单可清除当前Macro脚本输入编辑框内的所有脚本。宏脚本中的注释行以字符# / ; ' \*开始。通过选择适当的Slave Address、Register Address，并在组合框中输入期望

的Hexadecimal Data或Binary Data，可以输入一行脚本。然后选择Write Byte或Read Byte按钮，将脚本输入Macro编辑框区域。要在一个宏中加入时间延迟，从Delay按钮右侧的组合框中选择期望的延迟时间，然后选中Delay按钮。在退出宏记录状态之前，必须通过File|Save Macro菜单保存该宏。宏文件必须具有smb文件扩展名。

若要编辑以前保存的宏，可通过File|Open Macro菜单操作打开宏，并对其进行编辑。退出宏记录状态之前必须保存修改过的文件。取消对Record选择框的选择即退出宏记录状态。此外，还可采用普通的文本编辑器以“文本模式”创建或编辑宏。文件必须以smb为扩展名保存。

# MAX5945 评估板/评估系统

评估板: MAX5945

## 下拉菜单和数据保存

主窗口中的大多数功能可通过下拉菜单来演示。

## 通用2线接口应用

与MAX5945进行通信有两种方法：通过主窗口或利用ViewInterface菜单提供的通用2线接口诊断应用。利用该应用可以配置I<sup>2</sup>C兼容2线接口的一些工作参数，如启动和停止位、应答和时钟定时等。通过2-wire interface窗口，你可以利用SMBus-WriteByte/ReadByte和WriteWord/ReadWord命令来发送通用I<sup>2</sup>C兼容的2线命令。更多有关I<sup>2</sup>C兼容2线接口和SMBus接口区别的详细信息，请参考www.maxim-ic.com.cn上的应用笔记“Comparing the I<sup>2</sup>C Bus to the SMBus”。当采用2线接口时，主窗口不再跟踪硬件的变化。通过复位按钮S5可复位MAX5945，使评估板重新初始化为启动时屏幕显示的设置。

Hunt for active devices按钮可用来扫描整个2线地址空间，报告每一个收到应答的地址。SMBusWriteByte发送器件地址、命令以及一个字节的的数据。SMBusReadByte命令发送器件地址、命令，然后重发器件地址并读取一个字节的的数据。SMBusWriteWord和SMBusReadWord操作相同，只是数据为两个字节。

## 故障诊断

问题：未找到并口连接的MAX5945评估板

确保I/O扩展电缆被连接至并口，而非SCSI或其它类型的端口。如果安装了本地打印机驱动器，应暂时将其禁止。如果将程序图标拖到Windows桌面上，则该软件不能工作。应将该软件安装到子目录中，例如C:\MAX5945。

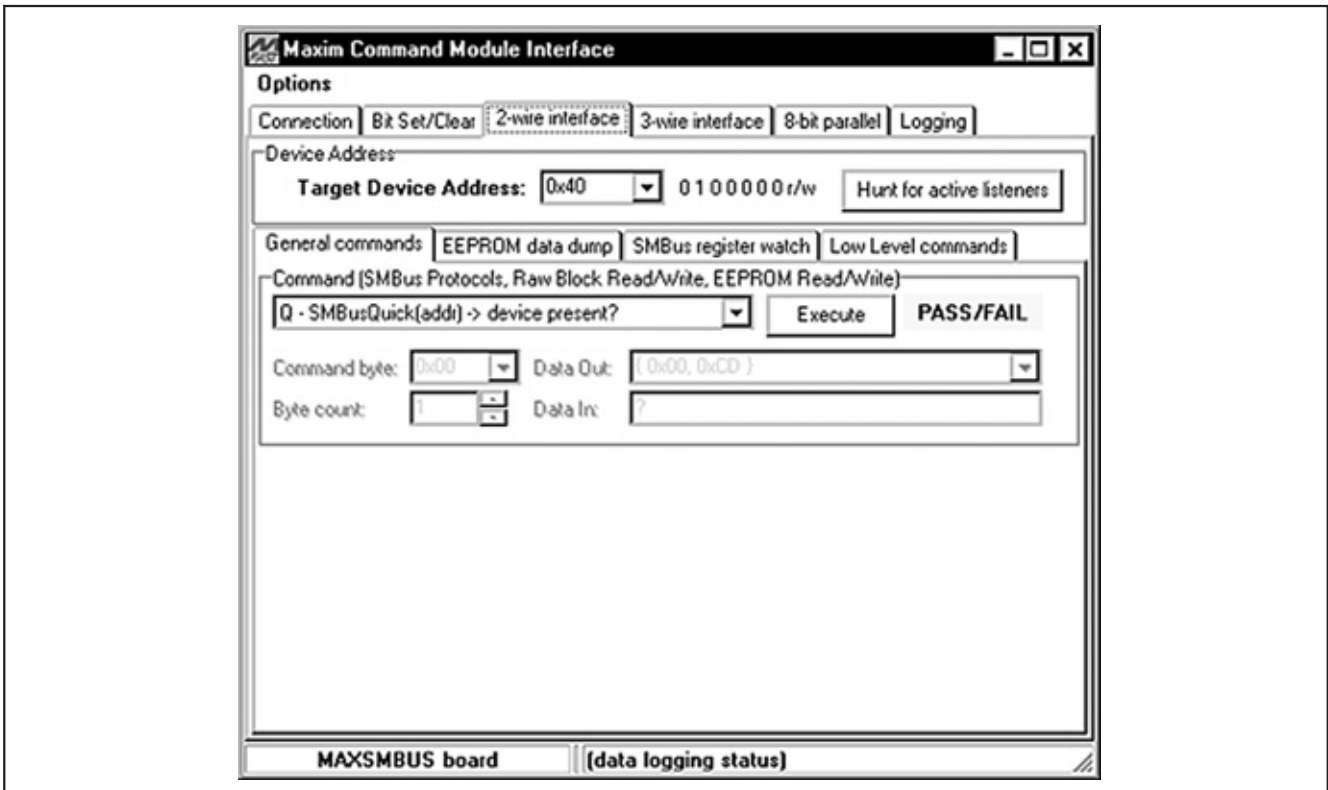


图2. 2-wire interface窗口提供了在底层直接通过I<sup>2</sup>C兼容2线接口访问MAX5945的途径。

# MAX5945评估板/评估系统

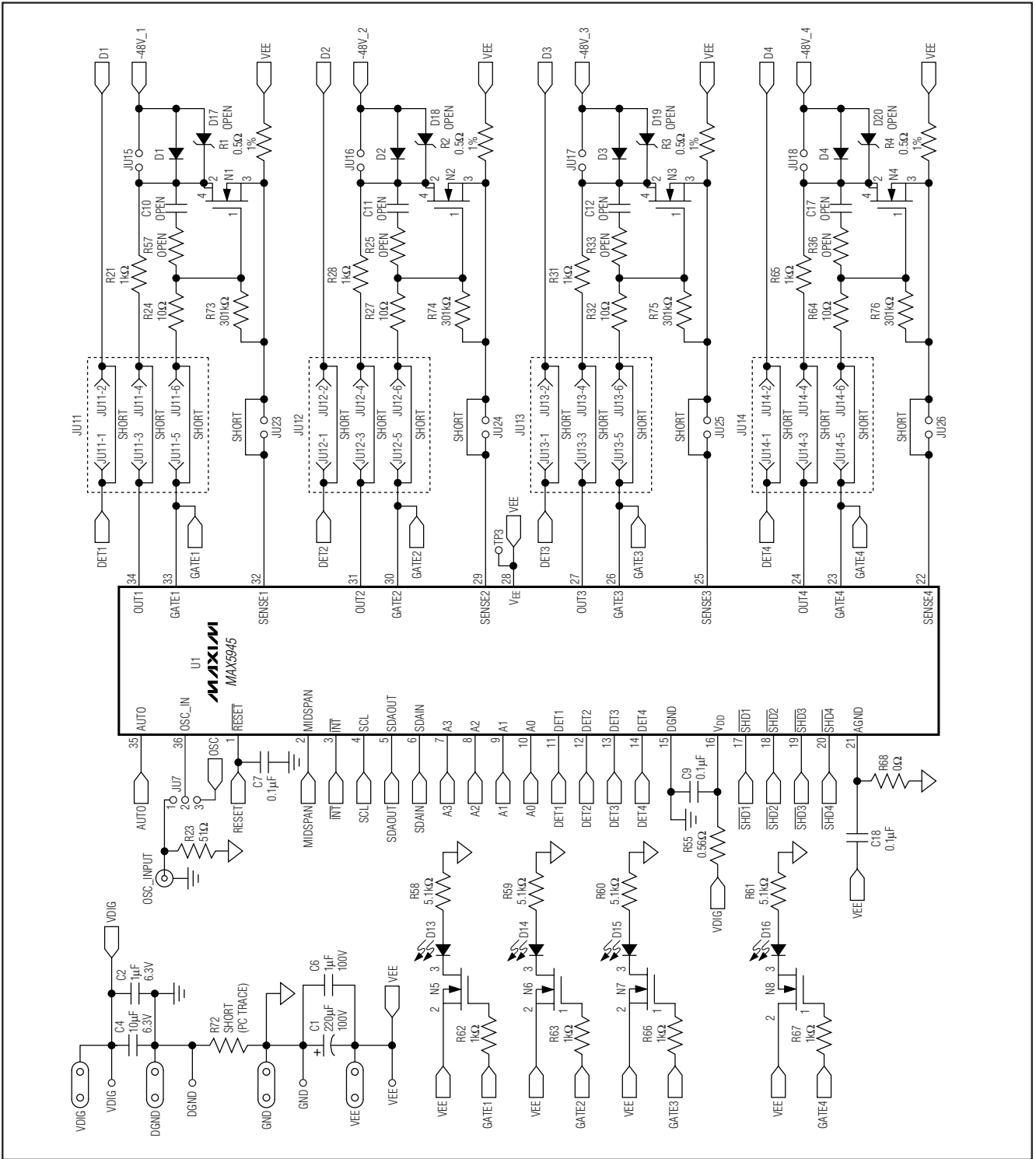


图3. MAX5945评估板电路原理图 (控制器电路)



# MAX5945评估板/评估系统

## 评估板: MAX5945

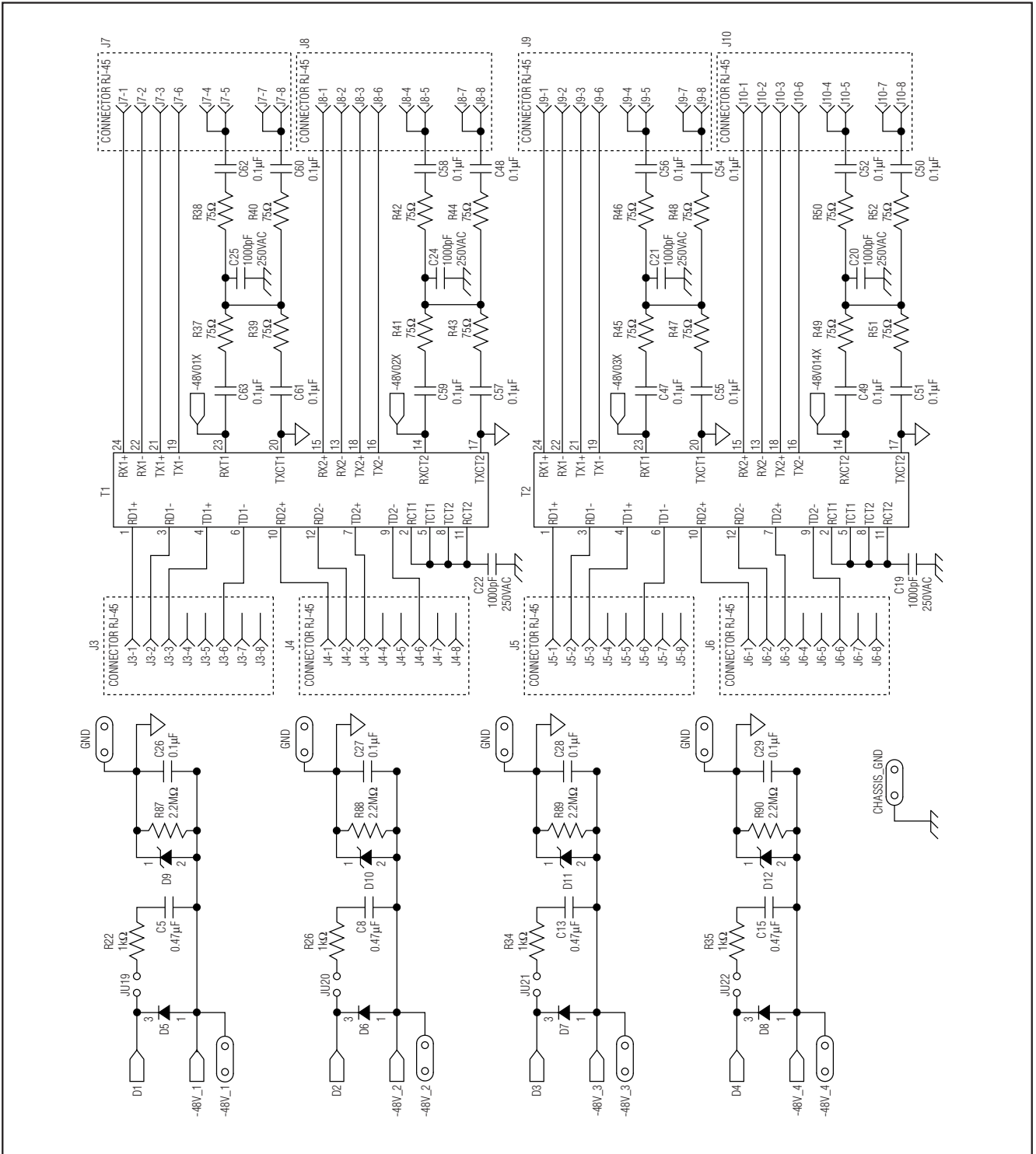


图5. MAX5945评估板电路原理图 (网络接口)



# MAX5945 评估板/评估系统

评估板: MAX5945

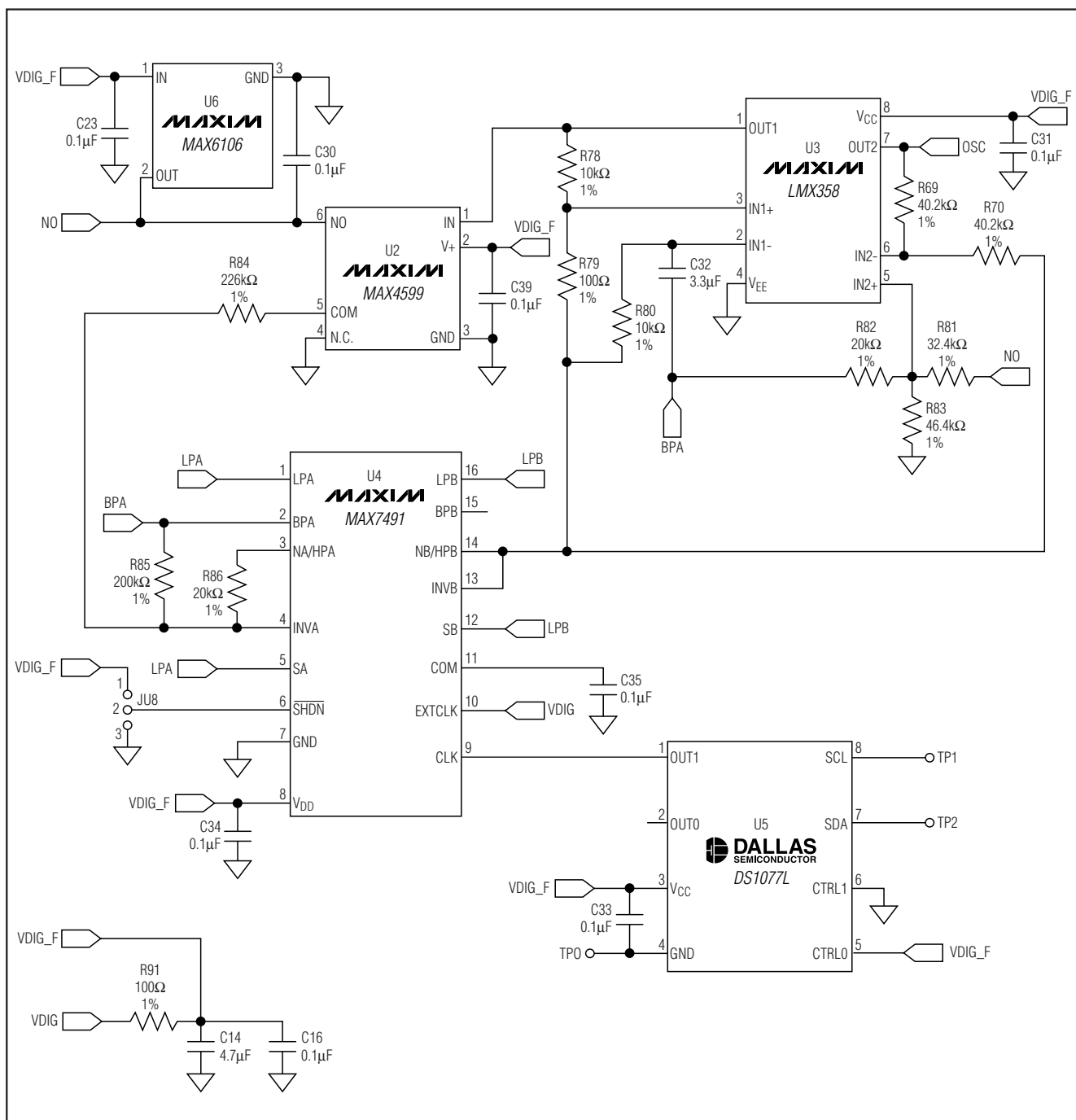


图6. MAX5945 评估板电路原理图 (100Hz 振荡器电路)

# MAX5945评估板/评估系统

评估板: MAX5945

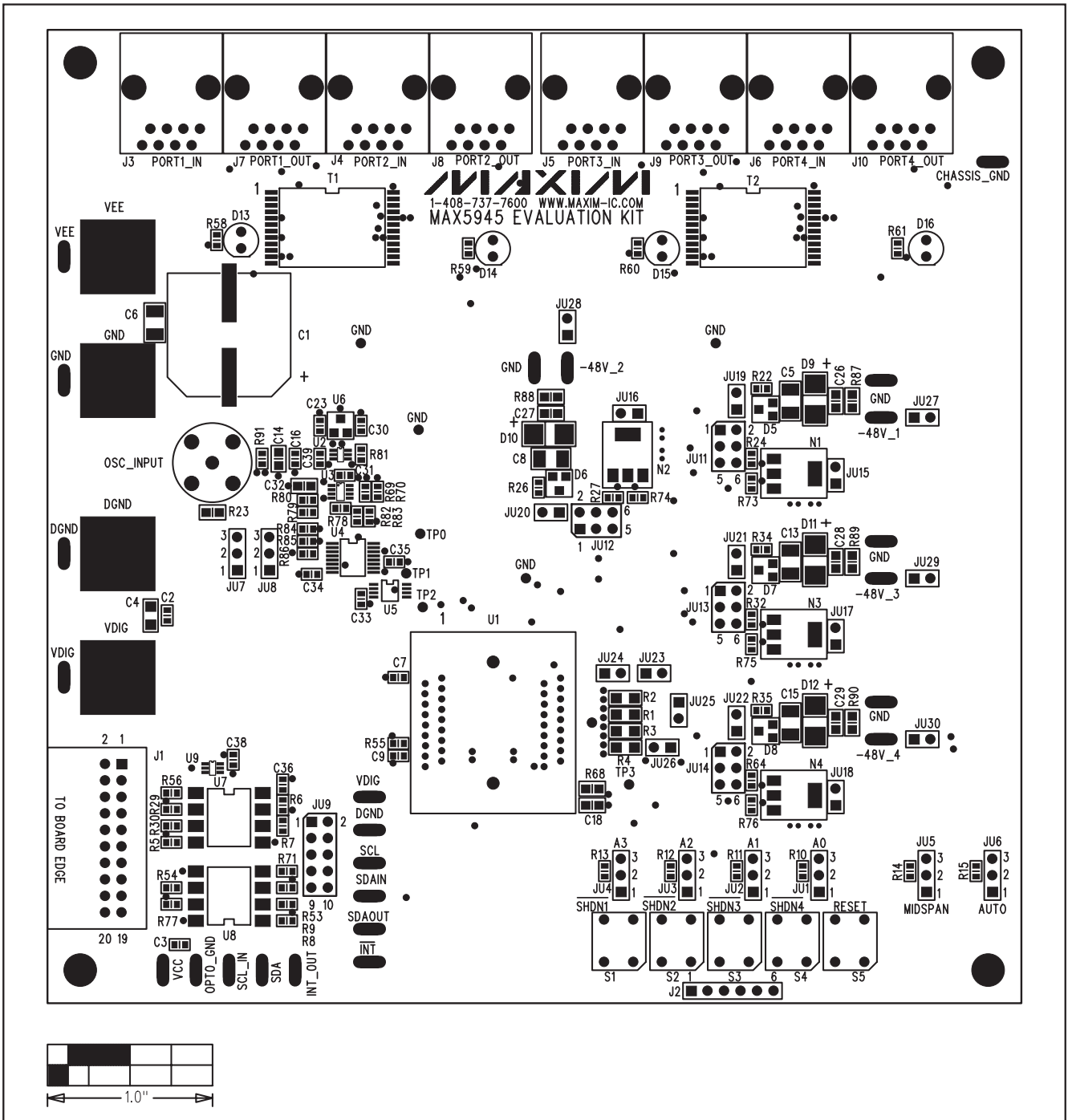


图7. MAX5945评估板元件布局——元件层

# MAX5945 评估板/评估系统

评估板: MAX5945

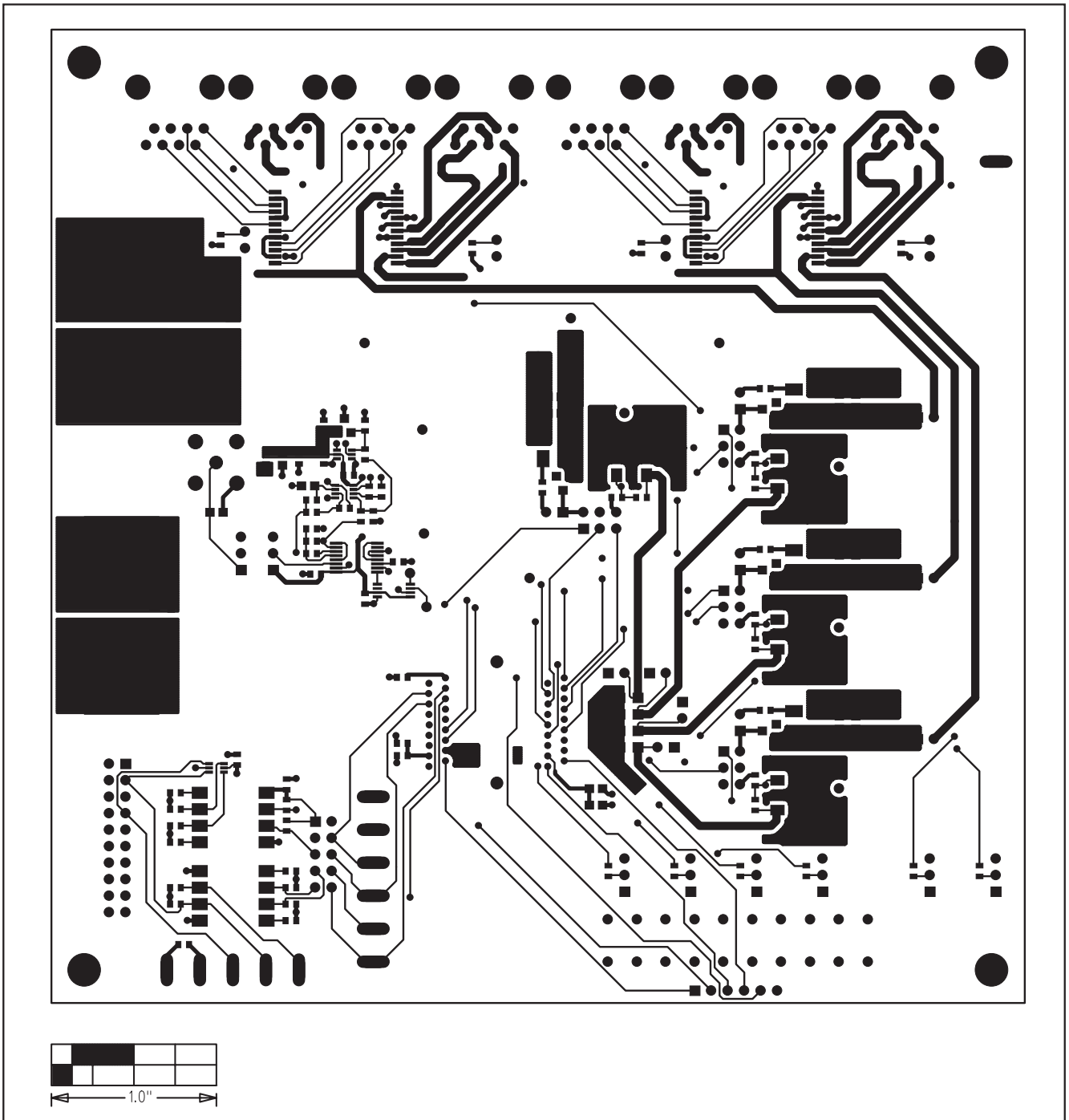


图8. MAX5945评估板PCB布线——元件层

# MAX5945评估板/评估系统

评估板: MAX5945

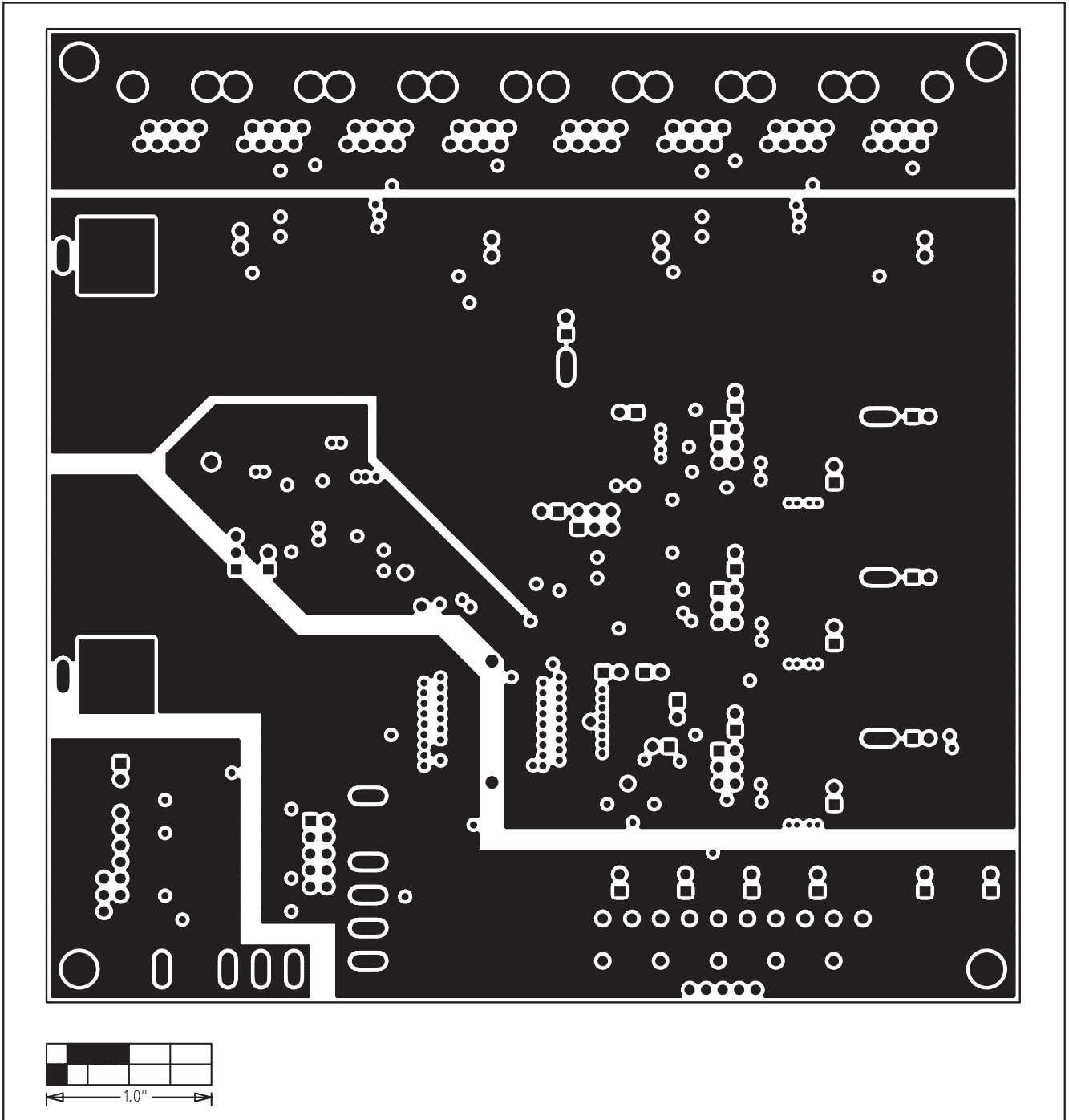


图9. MAX5945评估板PCB布线——GND第2层

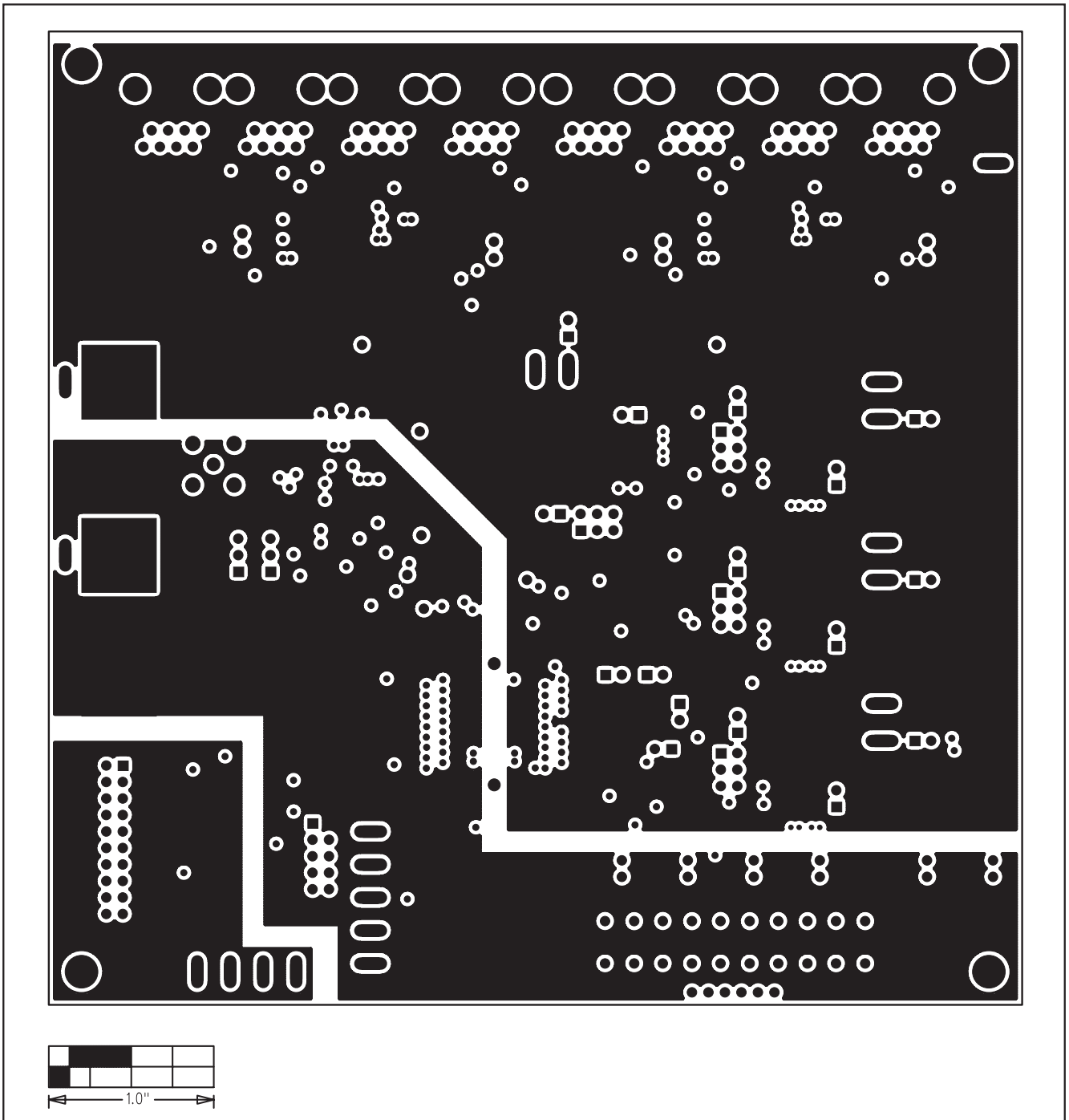


图10. MAX5945 评估板布线——V<sub>CC</sub>第3层

# MAX5945评估板/评估系统

评估板: MAX5945

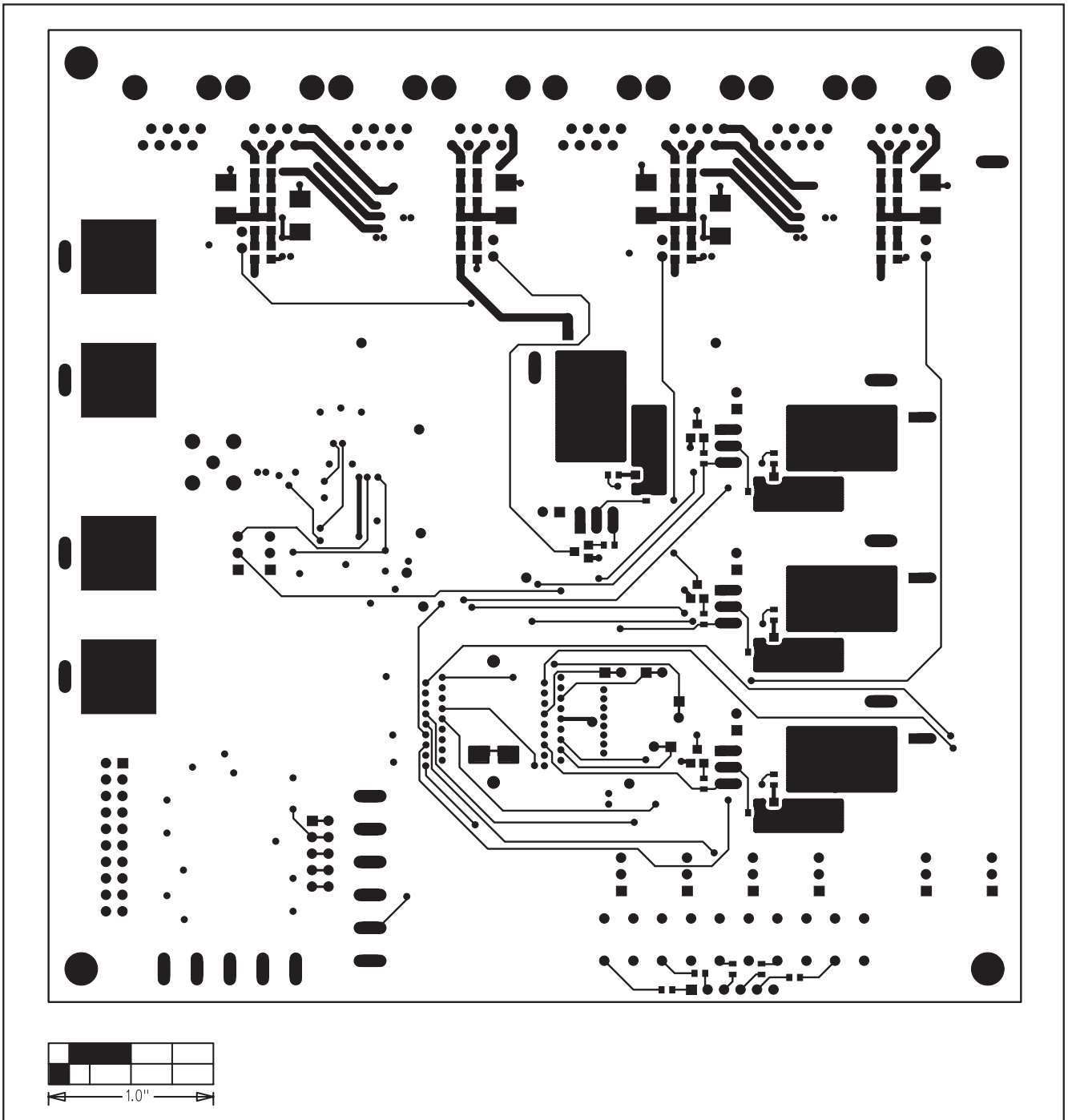


图11. MAX5945评估板PCB布线——焊接层

# MAX5945 评估板/评估系统

评估板: MAX5945

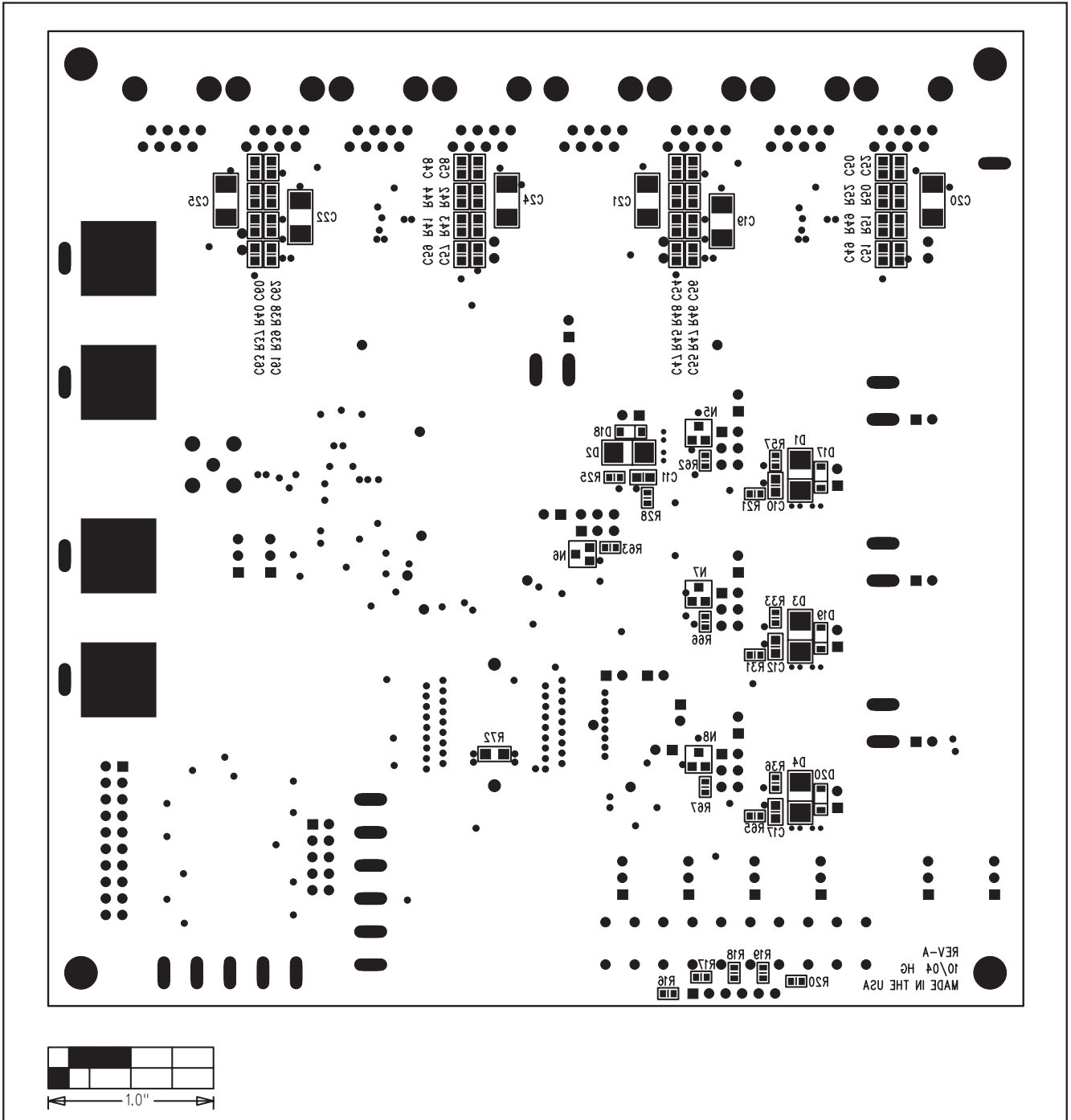


图12. MAX5945评估板元件布局——焊接层

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。

**Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600** 23