



MAX6972评估板

概述

MAX6972评估板(EV kit)是经过完全安装与测试的电路板,用来演示MAX6972/MAX6973可精密控制电流吸收的16路输出端口、PWM LED驱动器。MAX6972评估板用来评估MAX6972/MAX6973的功能,MAX6973具有14位独立PWM亮度控制和5位全局PWM亮度控制,MAX6972则具有12位独立PWM亮度控制和7位全局PWM亮度控制。该评估板安装了MAX6972ATJ+, Windows® 98/2000/XP支持软件用于评估MAX6972。

特性

- ◆ 经过验证的PC板布局
- ◆ 完整的评估系统
- ◆ 便捷的板上测试点
- ◆ 完全安装与测试
- ◆ 多路复用的4 x 8 RGB、20mA LED矩阵 (总共96个LED)

订购信息

PART	TYPE	INTERFACE REQUIREMENTS
MAX6972EVKIT	EV kit	Windows PC with RS-232 serial port

Windows是Microsoft Corp.的注册商标。

元件列表

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
C1	1	100µF ±20%, 10V X5R capacitor (1812) TDK C4532X5R1A107M
C2	1	100µF ±20%, 6.3V X5R capacitor (1210) TDK C3225X5R0J107M
C3–C6, C30	5	10µF ±10%, 6.3V X5R capacitors (0603) TDK C1608X5R0J106K
C7–C12	6	0.47µF ±10%, 6.3V X5R capacitors (0402) TDK C1005X5R0J474K
C13–C19	7	0.1µF ±10%, 6.3V X5R capacitors (0402) TDK C1005X5R0J104K
C20, C21	2	0.001µF ±10%, 25V X5R capacitors (0402) TDK C1005X5R1E102K
C22–C27	6	120pF ±5%, 25V C0G capacitors (0402) TDK C1005C0G1E121J
C28, C29	2	10pF ±5%, 25V C0G capacitors (0402) TDK C1005C0G1E100J
C31	1	0.01µF ±10%, 6.3V X5R capacitor (0402) TDK C1005X5R1E103K
D1–D32	32	RGB LED modules Stanley URGB1308B
J1	0	Not installed
J2	1	2 x 5 right-angle receptacle (0.1in)
J3	1	2 x 5 right-angle male header (0.1in)
J4	0	Not installed

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
JU1–JU13, JU22, JU23, JU24	16	2-pin headers
JU14–JU21	8	3-pin headers
P1	1	Female DB9 connector
Q1–Q6	6	pnp transistors Zetex FMRTL717 (SOT23)
R1–R10	10	200Ω ±1% resistors (0603)
R11–R16	6	182Ω ±1% resistors (0603)
R17–R22	6	562Ω ±1% resistors (0603)
R23	1	4.99kΩ ±1% resistor (0402)
R24	1	9.53kΩ ±1% resistor (0402)
R25	1	267kΩ ±1% resistor (0402)
R26	1	249kΩ ±1% resistor (0402)
TP1–TP10	0	Not installed
U1, U2, U3	3	16-output LED drivers Maxim MAX6972ATJ+ (32-pin TQFN, 5mm x 5mm EP)
U4	1	Low-power microcontroller Maxim MAXQ2000-RAX (68-pin QFN, 10mm x 10mm EP)
U5	1	Dual LVDS line driver Maxim MAX9112EKA (8-pin SOT23)

评估板: MAX6972

MAX6972评估板

元件列表(续)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
U6	1	Dual LVDS line receiver Maxim MAX9113EKA (8-pin SOT23)
U7	1	RS-232 transceiver Maxim MAX3311EUB (10-pin μ MAX [®])
U8, U9	2	LDO linear regulators Maxim MAX1658ESA (8-pin SO)
U10	1	LDO linear regulator Maxim MAX1659ESA (8-pin SO)

DESIGNATION	QTY	DESCRIPTION
Y1	1	20MHz crystal Citizen HCM49-20.000MABJ
Y2	1	32MHz oscillator ECS ECS-3953M-320-B-TR
—	1	MAX6972 EV kit PC board
—	24	Shunts

μ MAX是Maxim Integrated Products, Inc.的注册商标。

元件供应商

PHONE	PHONE	FAX	WEBSITE
TDK	847-803-6100	847-390-4405	www.component.tdk.com
Zetex USA	631-543-7100	631-864-7630	www.zetex.com

注: 与这些供应商联系时, 请说明您正在使用的是MAX6972评估板。

快速入门

推荐设备

在开始测试之前, 您需要以下设备:

- Maxim MAX6972EVKIT
- 直流电源: 5V DC/1A
- 可提供一个串口(COM)的Windows 98/2000/XP兼容计算机
- 9针I/O扩展电缆

步骤

在完成所有连接之前, 请不要打开电源。

- 1) 确保所有JU1-JU24跳线处于位置1-2 (见表5)。
- 2) 将5V DC电源(最大值7V DC)连接至电路板的VLED和GND。
- 3) 用一条电缆连接计算机串口与评估板, 如果使用9针串口, 则使用9针母-公转接电缆。如果只能提供25针串口连接器, 则需使用一个标准的25针至9针适配器。
- 4) 运行MAX6972.msi程序, 将评估软件安装到计算机内(最新的评估软件可从Maxim公司网站www.maxim-ic.com.cn下载)。程序文件将复制到计算机内, 并在Windows的Start菜单中创建一个图标。

- 5) 打开电源, 此时点亮LED。
- 6) 点击Start菜单的对应图标, 启动MAX6972程序。
- 7) 在Select Maxim MAX6972 Evaluation Kit Software Mode窗口中, 选择Connect to EVKit on port (Autodetect)项, 点击OK。如图1所示。确认出现蓝色“M”测试图标(test_0_blue_M.clr)。
- 8) 从File菜单中选择Load Test Patterns..., 然后选择文件test_01_all_white.clr。确认32只RGB LED全部点亮, 并为白光。
- 9) 在LED0 color栅格中, 双击4 x 8栅格中的一个大彩色圆点(或选择一个圆点后, 点击OK), 则出现标准颜色选择对话框。选择一种颜色并点击OK。点击Upload All, 将4 x 8栅格颜色数据写入电路板。确认点亮的LED颜色与软件栅格颜色设置一致。
- 10) 设置Global Intensity为5/63, 点击Upload All, 确认LED变得更亮。

软件详细说明

MAX6972评估软件可以控制一个或多个MAX6972评估板, 每块评估板带有3个MAX6972, 可驱动4 x 8栅格的LED。

MAX6972评估板

通用选项

电路板级联

Cascaded Boards控制必须设置为所连接的电路板数量。禁止Multiplexing时，仅能驱动4 x 8栅格左半区域的LED，参考硬件详细说明部分。

点击Upload Control Command Only按钮，将控制命令写入所有串联的MAX6972(见图2)。参考MAX6972/MAX6973数据资料中命令部分的说明，见表15。

独立的电路板选项

Individual Board Options用来控制所选电路板上安装的两个MAX6972。如果使用单个评估板，则Select Board设置为1。参考电路板级联部分。

Board Calibration控制确定了每组输出端口LED峰值电流的大小。因为评估板上所用LED的标称值仅为20mA，若设置校准控制数值超过约50/255，就会超出LED的标称驱动电流，这样将导致LED永久性损坏。

Board LED Colors中的4 x 8栅格中的圆点与评估板上的4 x 8 LED相对应，利用鼠标可单独点击选择。Change...按钮用来改变所选择的单个LED的颜色。点击Change All按钮可将所有32只LED设置为所选择的颜色。

装载数据

点击Upload All按钮，将全局设置和每个评估板选项写入所有级联的MAX6972。

文件加载测试模板

按下Ctrl+T组合键，将弹出一个含有测试模板文件列表的快捷窗口(见图3)。列表中以"test_"开头、".clr"为后缀的文件均为测试模板。点击列表中的一个文件名，将立即加载色度模板。例如，点击测试模板文件test_921_2boards_all_white.clr将为主评估板和从评估板加载一幅4 x 16模板，点亮所有LED。测试模板文件default.clr在软件启动时即被加载。

禁止LED多路复用

出厂时，评估板上的4 x 8三色LED具有多路复用功能，若要禁止多路复用器，并且只驱动栅格左边的4 x 4区域，需要两个步骤：首先必须重新配置跳线JU1-JU6和JU19-JU24，见表5；然后将Universal Options中的Multiplexing置为Disabled。

可通过主/从连接器，J2和J3，按照主从方式将两个或多个MAX6972评估板连接在一起。

- 1) 掉电时，将一个电路板上的J3插针接至下一个评估板的J2插座。
- 2) 左侧电路板是主板。在主评估板上，将JU14-JU18短路器置于1-2处。其它所有电路板上的JU14-JU18短路器均置于2-3处。
- 3) 右侧的电路板是最后一级从设备，在该电路板上将JU10-JU13短路器置为关闭状态。其它所有电路板上的JU10-JU13短路器均断开。
- 4) 将5V DC电源连接在主板的VLED和GND焊盘之间。
- 5) 用一条电缆连接计算机串口与主板，如果串口是9针的，则要使用9针直连连接电缆。
- 6) 运行MAX6972.msi程序，安装评估软件。程序文件会复制到计算机内，并在Windows的Start菜单栏创建一个图标。
- 7) 打开电源，此时所有的LED都不点亮。
- 8) 点击Windows Start菜单中的相应图标，运行MAX6972程序。
- 9) 在Select Maxim MAX6972 Evaluation Kit Software Mode窗口中，选择Connect to EVKit on port (Autodetect)项，如图1所示，然后点击OK。
- 10) 将Cascaded Boards设置为2、3、4或5，具体取决于评估电路的数量。
- 11) 将Select Board设置为1，即采用主板操作。
- 12) 在Board 1 LED Colors栅格中，双击4 x 8栅格中的一个彩色圆点(或选择其中的一个点，并点击OK)。出现标准颜色选择器对话框。选择其中一种颜色，点击OK。
- 13) 点击Upload All，将4 x 8栅格颜色数据写入电路板。确认点亮的LED的颜色与软件栅格颜色设置的一致。
- 14) 设置Board 1 Global Intensity为5/63，点击Upload All，确认LED变得更亮。
- 15) 设置软件的Select Board为2，对下一块电路板进行操作，再次重复LED颜色、全局亮度设置过程，以及过装载程。

MAX6972评估板

幻灯片演示

评估板软件能加载一系列测试模板，从**Command**菜单中选择**Slideshow**，然后选中含有测试模板文件的文件夹(见图4)。模板之间切换的时间调整为50ms至30s。

硬件详细说明

MAX6972是精密电流吸收、16端口输出、PWM LED驱动器(U1、U2和U3)，可驱动共阳极结构的4 x 8多路复用红-绿-蓝LED矩阵。在多路复用配置中，共射极pnp晶体管(Q1-Q6)用来切换LED电源电压，由于蓝色LED要求严格匹配的输出电流，应采用一个器件驱动所有的蓝色LED，另一器件则以复用方式驱动红色和绿色LED，参见表1和表2。

表1. LED非复用模式

IC/PORT	LED DEVICES DRIVEN	COLORS
U1 port Y	D1 to D8	Red
U1 port Z	D1 to D8	Green
U2 port Y	D9 to D16	Red
U2 port Z	D9 to D16	Green
U3 port Y	D1 to D8	Blue
U3 port Z	D9 to D16	Blue

表2. LED复用模式

IC/PORT	LED DEVICES DRIVEN	COLORS
U1 port Y	D1 to D8	Red
	D17 to D24	
U1 port Z	D1 to D8	Green
	D17 to D24	
U2 port Y	D9 to D16	Red
	D25 to D32	
U2 port Z	D9 to D16	Green
	D25 to D32	
U3 port Y	D1 to D8	Blue
	D9 to D16	
U3 port Z	D17 to D24	Blue
	D25 to D32	

由用户提供的DC电源(5V至7V)连接在VLED与GND焊盘之间，通过三个低压差线性稳压器MAX1658/MAX1659(U8、U9和U10)进行稳压，以产生5V、3.3V和2.5V电源。

MAXQ2000微控制器(U4)驱动MAX9112 LVDS电平转换器(U5)。当JU14-JU18处于位置1-2时，该微控制器驱动MAX6972 LED显示驱动器(U1、U2和U3)。通过一个32MHz晶体振荡器(Y2)驱动LVDS时钟信号，演示PWM频率的优化。命令传送过程中，MAXQ2000将调整LVDS时钟信号为2.8MHz。

配合软件一起使用时，MAX3311(U7)将COM口(P1)的RS-232电平转换为逻辑电平，电阻分压器R23/R24将5V逻辑输出转换为3.3V逻辑电平。

当JU14-JU18处于位置2-3时，外部LVDS信号必须加到连接器J2。采用这种从机配置结构时，没有使用MAXQ2000(U4)、MAX9112(U5)和MAX3311(U7)。

LED功耗

LED峰值电流通过每个端口的LED电流校准寄存器设置。这个8位DAC允许LED峰值电流降至满量程标称值(55mA)的20%和100%之间。通过将电流校准寄存器的值设置为0，可限制LED峰值电流为11mA(55mA的20%)。将不同的数值写入红、绿、蓝电流校准寄存器，可调整显示器的颜色均衡，从而补偿LED的不同发光效率。

评估板出厂时装配有最大标称电流为20mA、功率为84mW的LED(Stanley URGB1308B)。

评估MAX6973

MAX6972评估软件和固件只能驱动12位PWM，如果用该评估板驱动MAX6973，那么每个像素对应的PWM值的最低2位无效，参见表3和表4。

表3. 器件比较—非复用模式

MAX6972	MAX6973	OPERATION
7 bits	5 bits	Global-intensity control PWM resolution
2 (Y, Z)	2 (Y, Z)	Number of LED current calibration registers
8 bits	8 bits	LED current calibration resolution
55mA	55mA	Maximum LED drive current (LED current calibration = 255)
11mA	11mA	LED drive current (LED current calibration = 0)
16	16	Number of pixels
12 bits	14 bits	Individual pixel PWM-intensity-control resolution

表4. 器件比较—复用模式

MAX6972	MAX6973	OPERATION
6 bits	4 bits	Global-intensity control PWM resolution
2 (Y, Z)	2 (Y, Z)	Number of LED current calibration registers
8 bits	8 bits	LED current calibration resolution
55mA	55mA	Maximum LED drive current (LED current calibration = 255)
11mA	11mA	LED drive current (LED current calibration = 0)
32	32	Number of pixels
12 bits	14 bits	Individual pixel PWM-intensity-control resolution

表5. 跳线功能表

JUMPER	PINS	FUNCTION
JU1	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU2	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU3	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU4	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU5	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU6	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU7	Closed*	Normal operation.
	Open	Force LED D1 red open fault condition.
JU8	Closed*	Normal operation.
	Open	Force LED D1 green open fault condition.
JU9	Closed*	Normal operation.
	Open	Force LED D1 blue open fault condition.
JU10	Closed*	Single board mode: R9 terminates CLK0; nothing connects to J3.
	Open	No CLK0 termination, allowing slave board to connect to J3.
JU11	Closed*	Single board mode: R9 terminates CLK0; nothing connects to J3.
	Open	No CLK0 termination, allowing slave board to connect to J3.

*跳线默认设置。

MAX6972评估板

表5. 跳线功能表(续)

JUMPER	PINS	FUNCTION
JU12	Closed*	Single board mode: R10 terminates DOUT; nothing connects to J3.
	Open	No DOUT termination, allowing slave board to connect to J3.
JU13	Closed*	Single board mode: R10 terminates DOUT; nothing connects to J3.
	Open	No DOUT termination, allowing slave board to connect to J3.
JU14	1-2*	Master mode; nothing connects to J2.
	2-3	Slave mode; driven by another MAX6972 EV kit connected to J2.
	Open	Not valid. Do not use.
JU15	1-2*	Master mode; nothing connects to J2.
	2-3	Slave mode; driven by another MAX6972 EV kit connected to J2.
	Open	Not valid. Do not use.
JU16	1-2*	Master mode; nothing connects to J2.
	2-3	Slave mode; driven by another MAX6972 EV kit connected to J2.
	Open	Not valid. Do not use.
JU17	1-2*	Master mode; nothing connects to J2.
	2-3	Slave mode; driven by another MAX6972 EV kit connected to J2.
	Open	Not valid. Do not use.
JU18	1-2*	Master mode; nothing connects to J2.
	2-3	Slave mode; driven by another MAX6972 EV kit connected to J2.
	Open	Not valid. Do not use.
JU19	1-2*	Enables LED multiplexing.
	2-3	Disables LED multiplexing.
	Open	Not valid. Do not use.
JU20	1-2*	Enables LED multiplexing.
	2-3	Disables LED multiplexing.
	Open	Not valid. Do not use.
JU21	1-2*	Enables LED multiplexing.
	2-3	Disables LED multiplexing.
	Open	Not valid. Do not use.
JU22	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU23	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.
JU24	Closed*	Enables LED multiplexing.
	Open	Disables LED multiplexing.

* 跳线默认设置。

MAX6972评估板

评估板：MAX6972

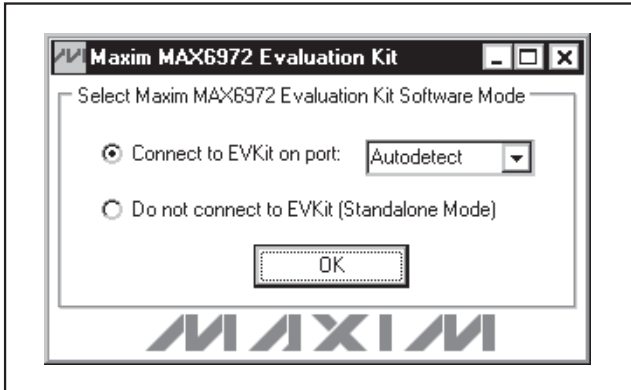


图1. 选择Maxim MAX6972评估软件图示

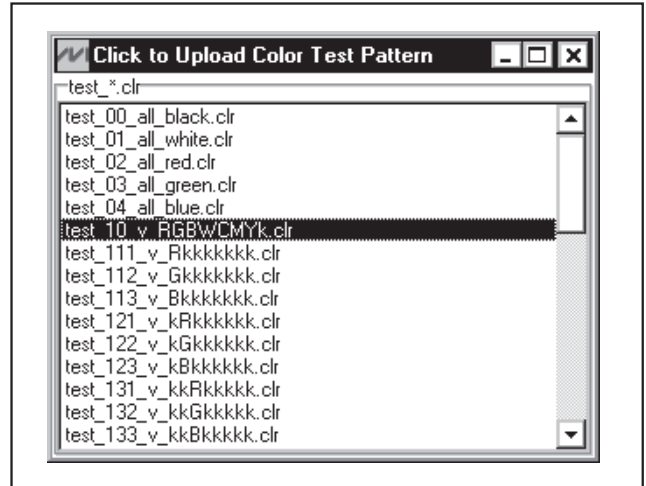


图3. 点击加载颜色测试模板

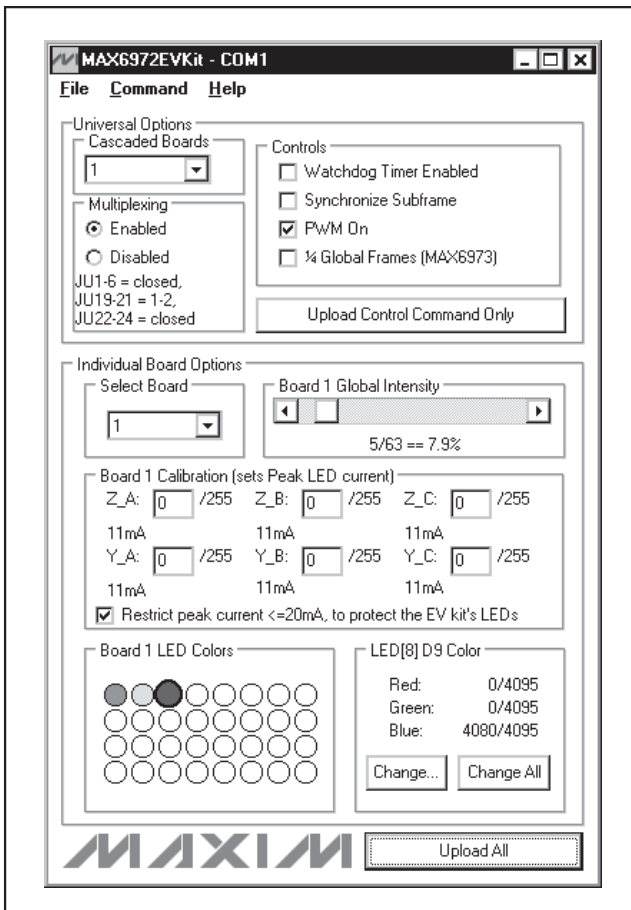


图2. MAX6972评估板—连接至COM1的主窗口

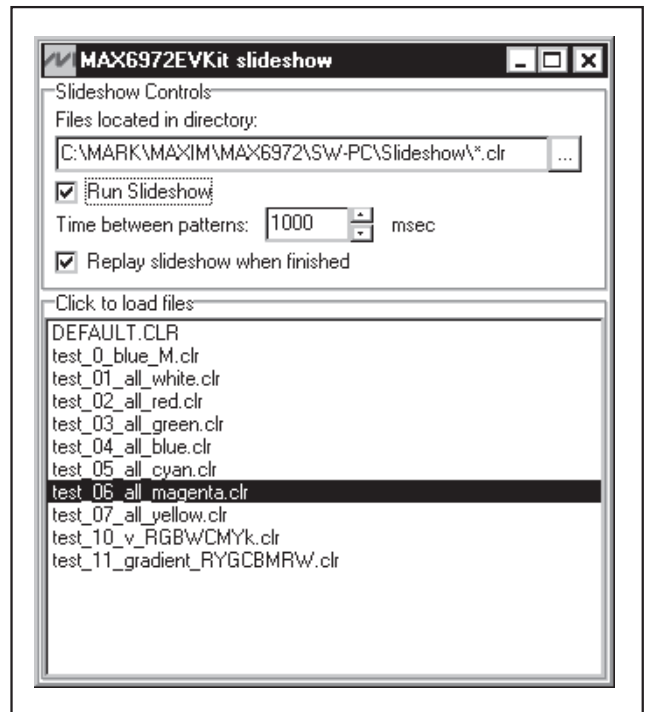


图4. 幻灯片放映

MAX6972评估板

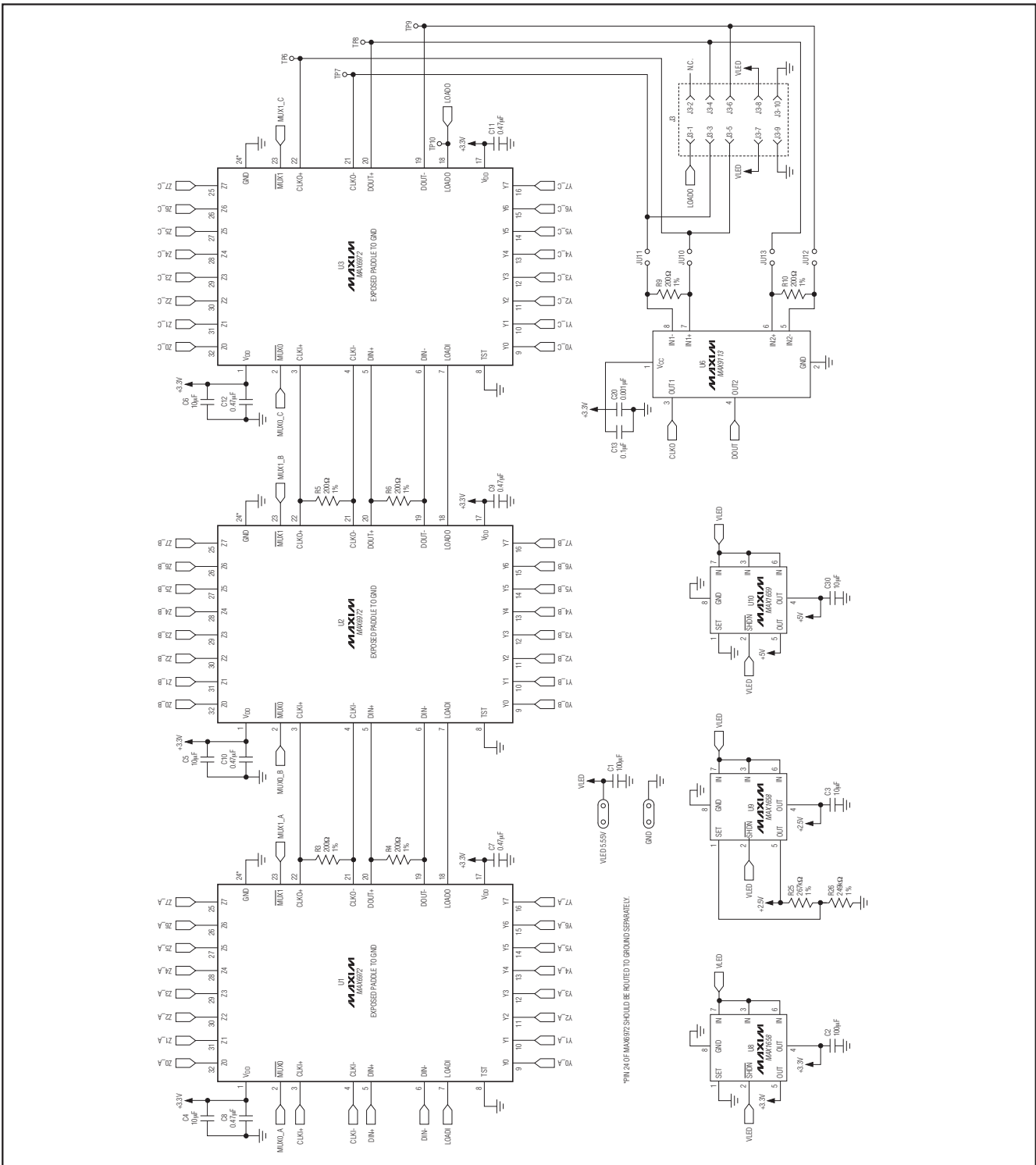


图5. MAX6972评估板原理图(1/5)

MAX6972评估板

评估板：MAX6972

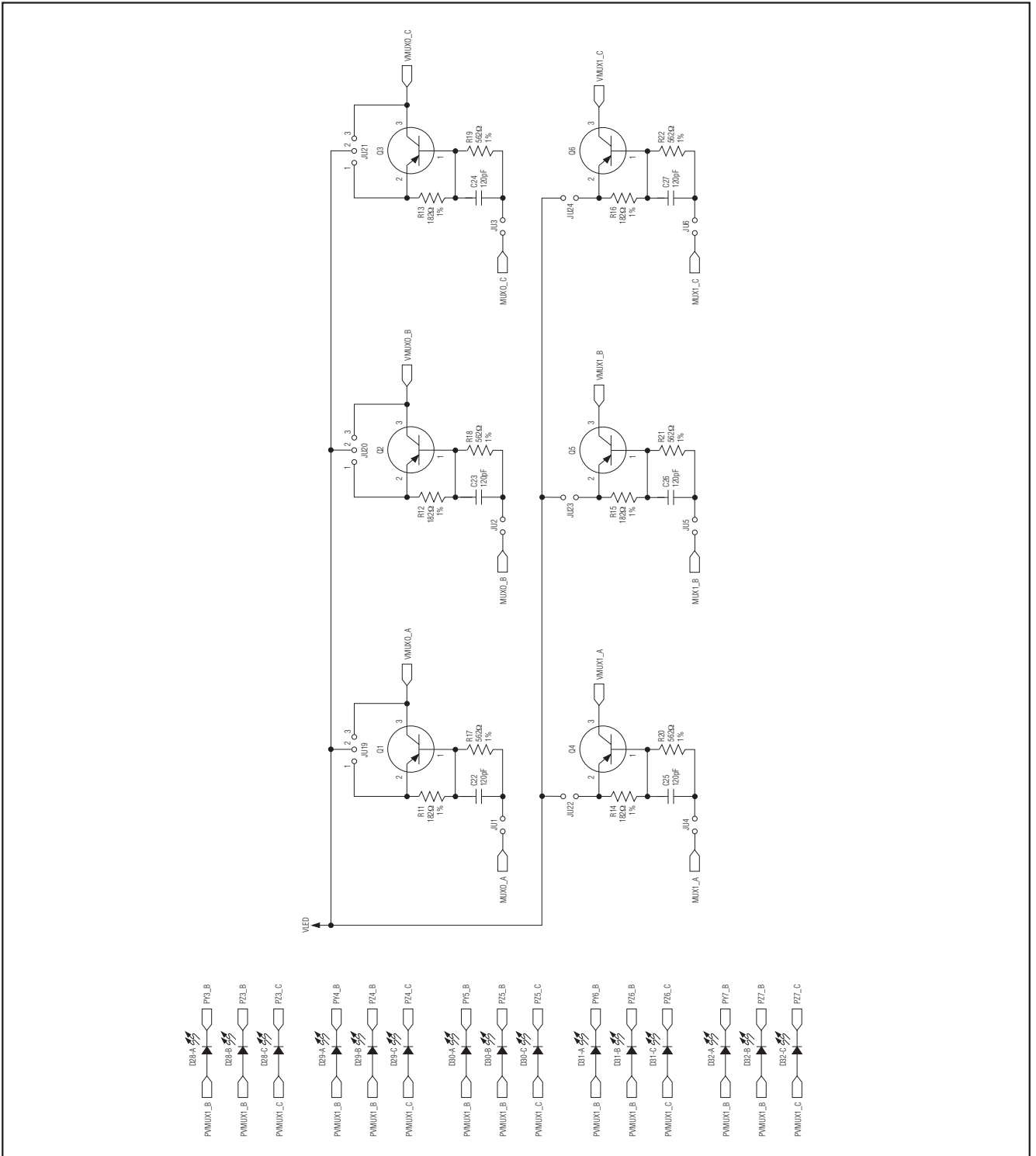


图5. MAX6972评估板原理图(4/5)

MAX6972评估板

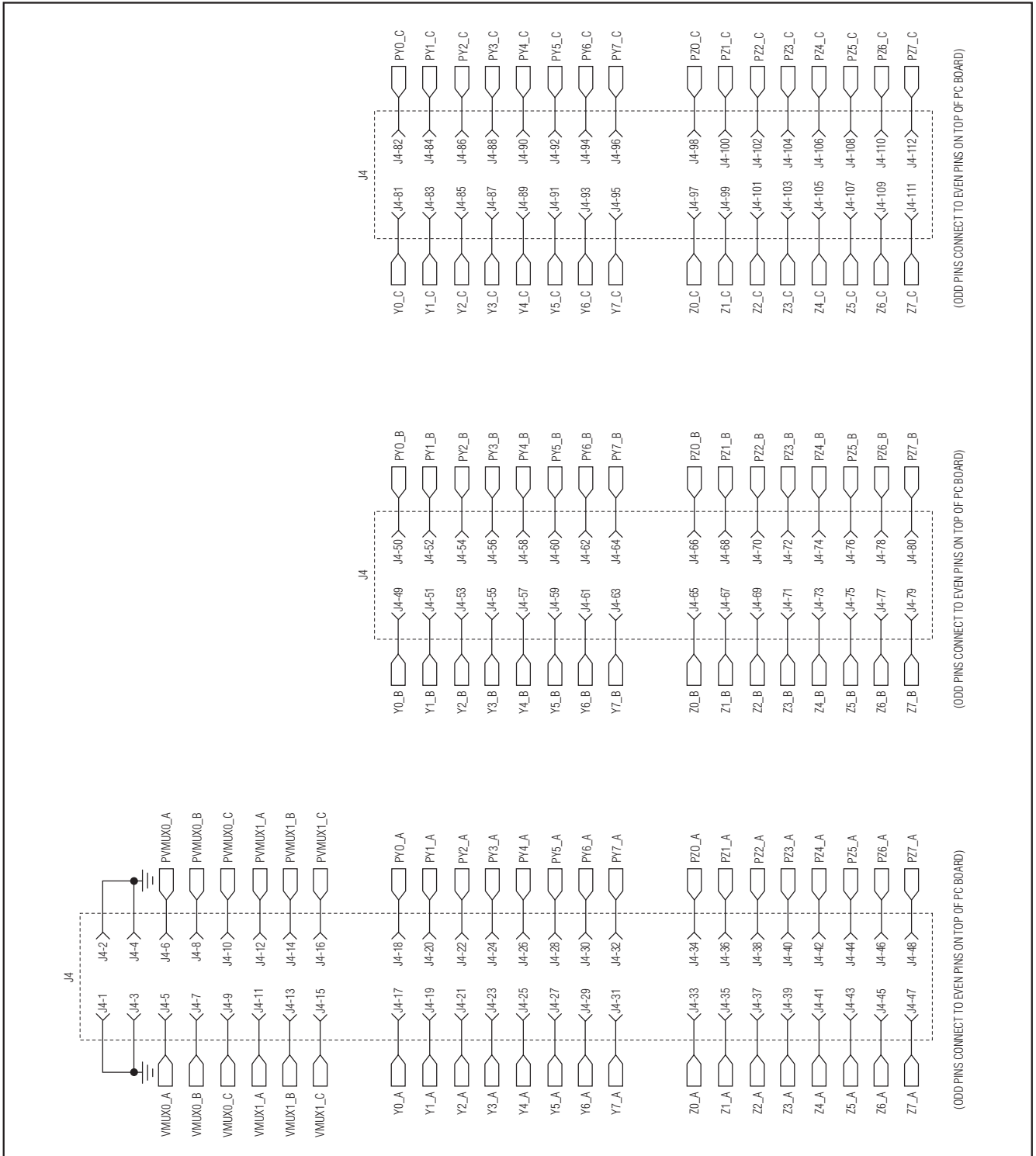


图5. MAX6972评估板原理图(5/5)

MAX6972评估板

评估板：MAX6972

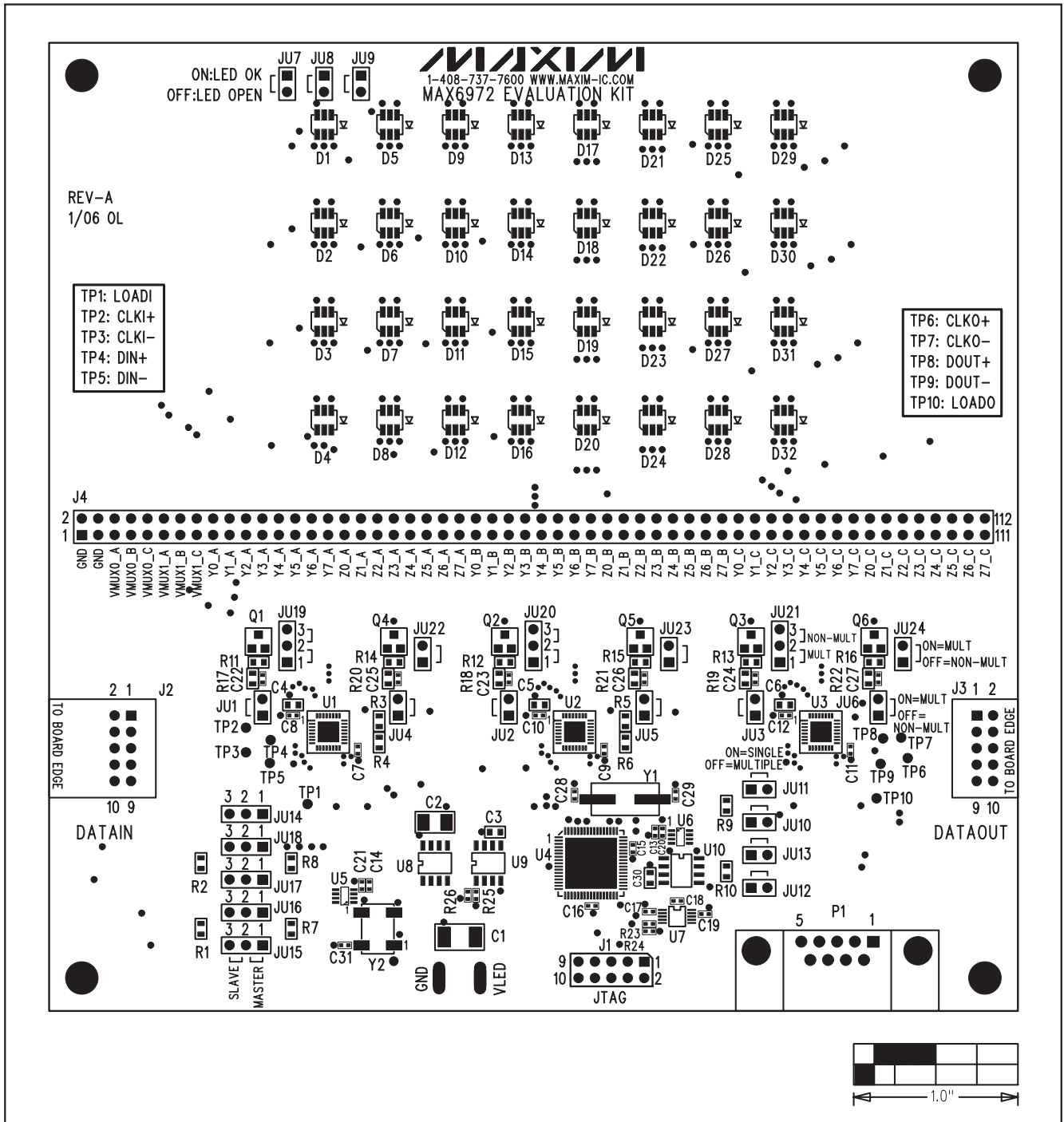


图6. MAX6972评估板PCB元件布局—元件层

MAX6972评估板

评估板：MAX6972

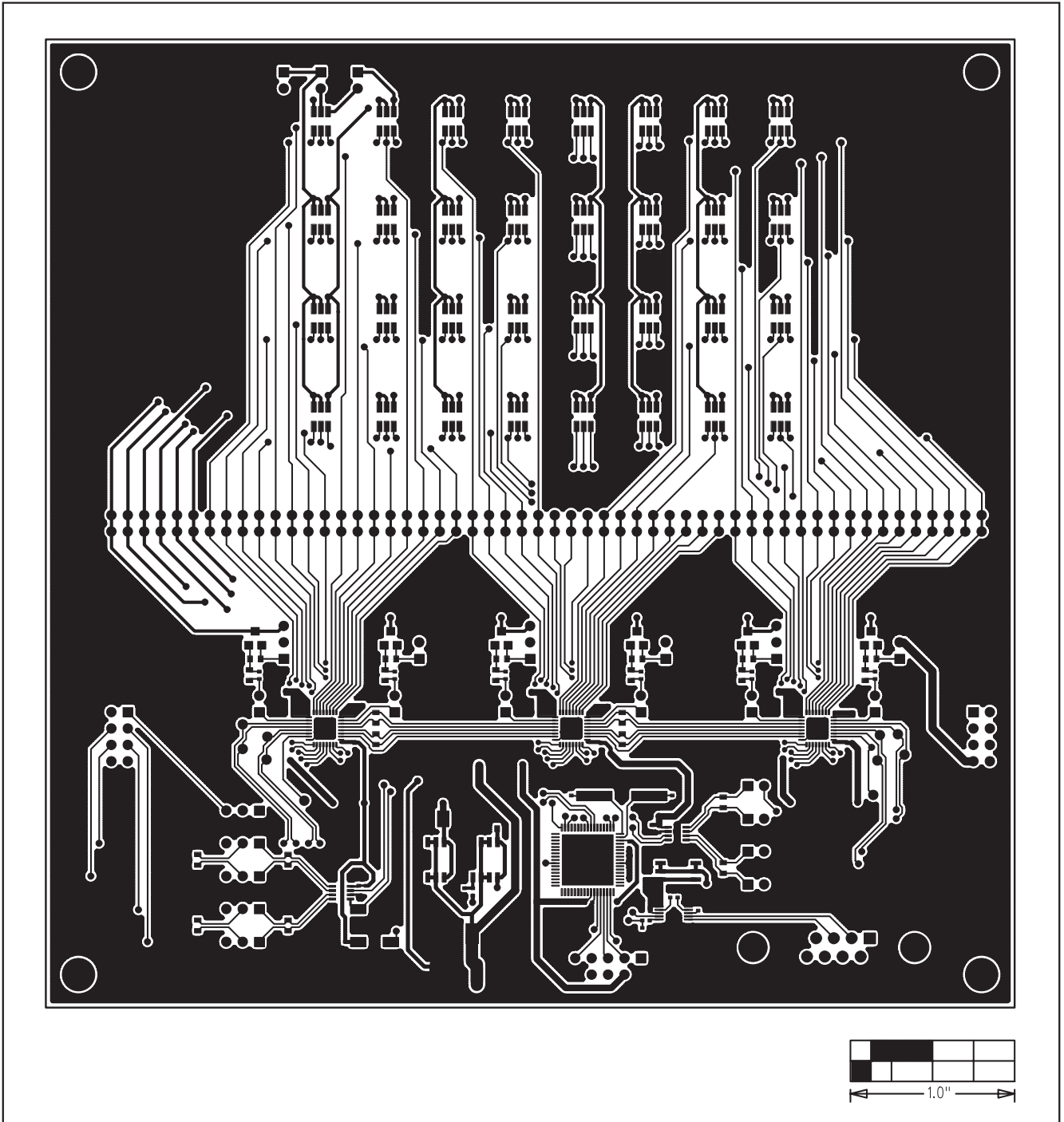


图7. MAX6972评估板PCB布局—元件层

MAX6972评估板

评估板：MAX6972

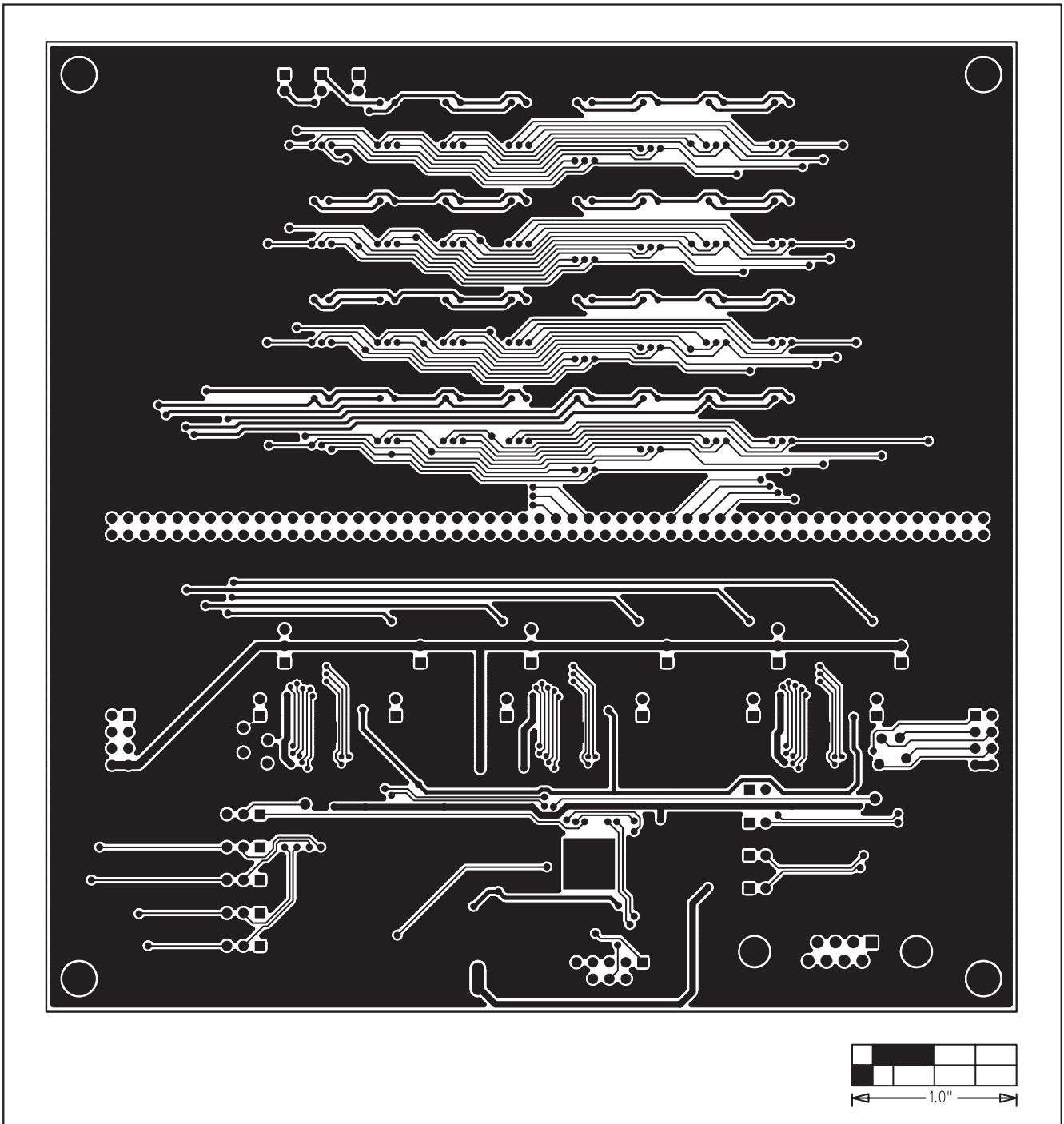


图8. MAX6972评估板PCB布局—焊接层

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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600 _____ 15