



## 摘要

TPS1HC100EVM 是一个硬件评估模块 (EVM)，旨在帮助硬件工程师评估 TPS1HC100B-Q1 汽车高侧开关的完整性能和功能。TPS1HC100EVM 包含测试评估 TPS1HC100B-Q1 所需的一切内容，之后可使用 TPS1HC100B-Q1 为更大的应用设计电源系统。该评估模块可用作具有随附电压电源和输出负载的独立电路板，也可通过使用标准化 BoosterPack 接头与底层的德州仪器 (TI) 微控制器结合使用。通过使用此评估模块，可启用和查看电流检测、可编程电流限制和瞬态抑制等各种应用特性。

## 内容

1 引言.....	2
2 BoosterPack 操作.....	3
3 TPS1HC100EVM 原理图.....	4
4 连接说明.....	5
5 电流限制和电流检测配置.....	6
6 瞬态保护.....	7
7 TPS1HC100EVM 装配图和布局.....	8
8 物料清单.....	13
9 附录 - TPL0102-100 电阻代码.....	16

## 插图清单

图 3-1. TPS1HC100EVM 原理图.....	4
图 7-1. 顶层.....	8
图 7-2. 电源层.....	9
图 7-3. 接地层.....	10
图 7-4. 底层.....	11
图 7-5. 3D 视图.....	12

## 表格清单

表 2-1. ....	3
表 4-1. 连接和测试点.....	5
表 4-2. 跳线配置.....	5

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 引言

德州仪器 (TI) TPS1HC100EVM 评估模块用于展示底层 TPS1HC100B-Q1 汽车用高侧开关的所有特性。此评估板可顺畅地将电源连接到 TPS1HC100B-Q1 的输入端，将负载连接到输出通道，还可使用芯片自身的控制引脚打开或关闭该器件。EVM 上包括了板载 3.3V LDO，可简化发送至 TPS1HC100B-Q1 的控制信号，并使用一组外部硬件跳线轻松将逻辑信号置于有效和失效状态。此外，这个 EVM 还包括 **BoosterPack** 接头，让用户可以将 TPS1HC100-Q1 高侧开关轻松地连接到底层微控制器，并写入软件以控制和配置器件。

TPS1HC100EVM 的特性包括：

- 使用标准工作台设备独立操作，或通过 **BoosterPack** 接头与外部微控制器轻松配对
- 板载 TPL0102-100 数字电位器，支持通过 I2C 实现可编程电流限制
- SNS 电位器和 ILIM 电阻器便于轻松配置外部电阻值
- 板载 3.3V LDO 支持使用一系列跳线操作控制信号
- 理想的四层 JEDEC 2s2p 电路板布局布线和覆铜区可提高热性能
- 输入 TVS 二极管的可选封装结构可扩展器件的瞬态保护

## 2 BoosterPack 操作

虽然 TPS1HC100EVM 可用作独立的评估板，而无需任何外部微控制器，但该 EVM 也装有 BoosterPack 接头，用于轻松连接德州仪器 (TI) 微控制器。实际使用了 BoosterPack 接头的 40 引脚接头，但可以使用接头 J1 和 J2 与 20 引脚接头来访问所有信号。此外，通过装入“LDO 至 BP 电源”跳线，用户能够通过 TPS1HC100EVM 上的集成 3.3V LDO 为底层 LaunchPad 供电。表 2-1 包含连接到 BoosterPack 接头的引脚列表。

表 2-1.

BoosterPack 引脚	功能	注释
J1-1	3.3V 电源轨	如果从 USB 供电，则断开“LDO 至 BP 电源”。
J1-5	TPS1HC100B-Q1 的开漏 FAULT 引脚	J13 将控制 FAULT 引脚是从 BoosterPack 的 3.3V 电源轨还是从 TPS1HC100EVM 的 3.3V 板载 LDO 上拉
J1-6	通过 SNS 引脚进行电流检测	电阻器由数字电位器 U3 ( 标有“SNS”的电位器 ) 或焊接电阻器 R12 控制
J1-9	板载 TPL0102-100 数字电位器的 I2C SDA 线 ( 控制电流限制 )	上拉至 BoosterPack 的 3.3V 电源轨
J1-10	板载 TPL0102-100 数字电位器的 I2C SCL 线 ( 控制电流限制 )	上拉至 BoosterPack 的 3.3V 电源轨
J2-5	通过 EN 来启用 VOUT	高电平有效。可连接到 PWM
J2-6	TPS1HC100B-Q1 的 LATCH 引脚	控制 TPS1HC100B-Q1 的锁存行为。相关详细信息，请参见器件数据表。
J2-7	TPS1HC100B-Q1 的 DIAG_EN 引脚	启用和禁用 TPS1HC100B-Q1 的诊断。相关详细信息，请参见器件数据表。

### 3 TPS1HC100EVM 原理图

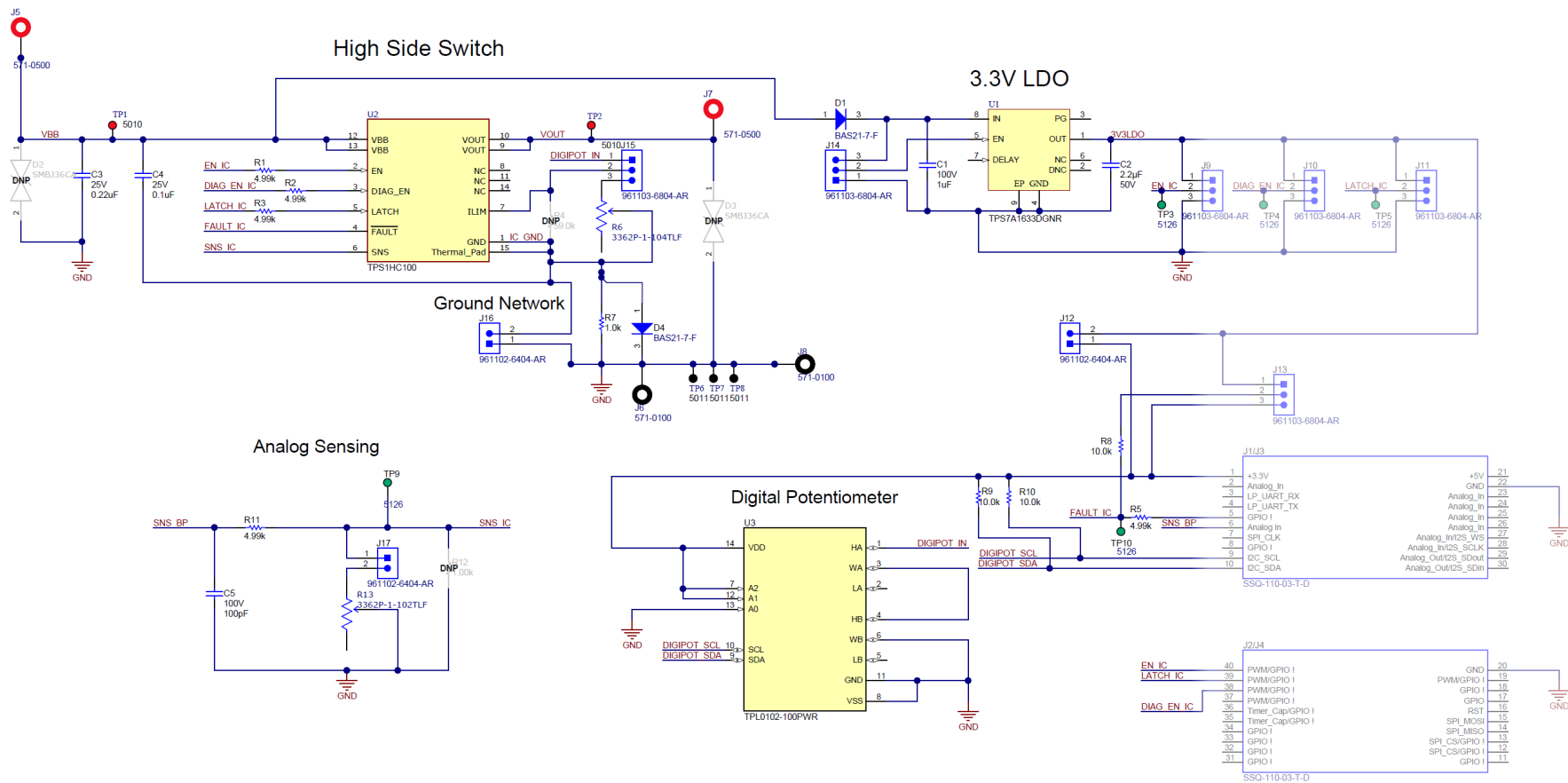


图 3-1. TPS1HC100EVM 原理图

## 4 连接说明

大多数连接器和测试点在 PCB 的丝印上标有其功能名称，并且省略了实际的元件名称，以避免 EVM 丝印上过于杂乱。同样，跳线的标记浅显易懂。表 4-1 和表 4-2 包含每个测试点及其用途的说明。

请注意，默认情况下，TPS1HC100EVM 配置为独立运行，没有连接 LaunchPad。

**表 4-1. 连接和测试点**

连接器或测试点	说明
J5、VBB 测试点	VBB 输入 (电源)
J6、J8、GND 测试点	接地连接 (系统接地)
DIAG_EN	启用和禁用 TPS1HC100B-Q1 上的诊断
EN	TPS1HC100B-Q1 的使能线
LATCH	控制 TPS1HC100B-Q1 的锁存功能
SNS	TPS1HC100B-Q1 电流检测输出的电流检测测试点
FAULT	TPS1HC100B-Q1 的开漏故障测试点。上拉源可使用 <b>J13</b> 进行配置。

**表 4-2. 跳线配置**

跳线	功能/设置
电流限制设置	POT 将启用物理“电流限制”电位器，DIGI POT 将启用数字电位器 U3 (TPL0102-100)，不组装跳线将默认为焊接电阻器焊盘 <b>R4</b> 。
启用 SNS 电位器	启用连接到 TPS1HC100B-Q1 电流检测输出的物理“SNS”电位器。不组装此跳线将默认为焊接电阻器 <b>R12</b> 。
LDO_EN/LDO_DIS	启用和禁用板载 3.3V LDO
J13 (故障上拉)	配置从哪里上拉 FAULT 引脚。此跳线来自 3.3V LDO 或所连接 LaunchPad 的 3.3V 电源轨。
LDO 至 BP 电源	将板载 3.3V LDO 的输出连接到所连接 BoosterPack 的 3.3V 电源轨。此跳线用于使用 TPS1HC100EVM 的 LDO 为连接的 LaunchPad 供电
DIAG_EN	将 TPS1HC100B-Q1 的 DIAG_EN 信号连接到 LDO 的 3.3V 信号或接地
EN	将 TPS1HC100B-Q1 的 EN 信号连接到 LDO 的 3.3V 信号或接地
LATCH	将 TPS1HC100B-Q1 的 LATCH 信号连接到 LDO 的 3.3V 信号或接地
GND 网络旁路	绕过电阻器和二极管接地网络，并将 IC 地连接到系统地

## 5 电流限制和电流检测配置

连接到 ILIM 引脚的限流电阻器配置 TPS1HC100-Q1 器件的电流限制。根据此电阻器的限制，可以控制允许流经高侧开关的电流。TPS1HC100EVM 提供了三种不同的方法来配置 ILIM 引脚上电阻的有效值：

- 使用标有“电流限制”的物理电位器
- 使用焊接电阻器 **R6**
- 使用板载数字电位器 **U2** (TPL0102-100) 通过 I2C

有关如何配置每个跳线的详细信息，请参阅表 4-2 部分。

对于数字电位器选项，用户可以通过具有 I2C 的 TPL0102-100 数字电位器来控制电流限制。数字电位器的 SDA 和 SCL 线连接到 BoosterPack 接头的标准化 **J1-9** 和 **J1-10** 引脚。两个引脚均通过连接到 LaunchPad 3.3V 电源轨的上拉电阻器上拉。有关如何对 TPL0102-100 器件进行编程的更多详细信息，请参阅 [TPL0102-100 数据表](#)。

在 TPS1HC100EVM 中，数字电位器的两个通道相互串联，从而实现更高的可配置电流限制值分辨率。TPL0102-100 的从地址配置为 **0x56**。要配置电流限制，必须执行一个简单的 3 字节 I2C 写入事务来设置配置的电阻值。第一个字节应为 **0x00**（对应于电阻值寄存器），接下来的两个字节应为 [附录 - TPL0102-100 电阻代码](#) 表中的相应电阻代码。将这两个值相加，即为连接到 TPS1HC100B-Q1 ILIM 引脚的总电阻。通过 I2C 线写入停止条件之后，配置的电阻值将在 TPL0102-100 上生效。

对于连接到 SNS 引脚的电流检测电阻，“SNS Pot Enable”跳线将控制电源。如果组装了此跳线，则使用“SNS”电位器来增加和降低连接到 SNS 引脚的电阻。如果未组装此跳线，则应使用焊盘 **R13** 来提供必需的电阻值。TPS1HC100B-Q1 SNS 引脚的输出是模拟电流，表示流经开关的负载电流。检测电阻器的目的是将此电流转换为电压，以便 ADC 可以将其转换为供微控制器使用的值。对于 TPS1HC100EVM，可通过 SNS 测试点从外部读取检测电阻器上的电压，或从 BoosterPack 的标准化模拟 **J1-6** 引脚读取电压。

## 6 瞬态保护

TPS1HC100EVM 提供了多种封装结构和组装元件，用于缓解 ESD、浪涌和电感负载关断等瞬态电源事件。除了 TPS1HC100B-Q1 的集成瞬态缓解功能外，还提供了下列保护机制。请参阅 TPS1HC100B-Q1 数据表，详细了解该器件提供的内部保护。

TPS1HC100EVM 提供以下瞬态保护功能：

- VS (D2) 上的输入 TVS 二极管，可防止上行功率事件 (未组装)
- D3 上的可选外部电感负载关断二极管封装结构，提供了一种在内部钳位不足时使电感负载放电的机制 (未组装)

## 7 TPS1HC100EVM 装配图和布局

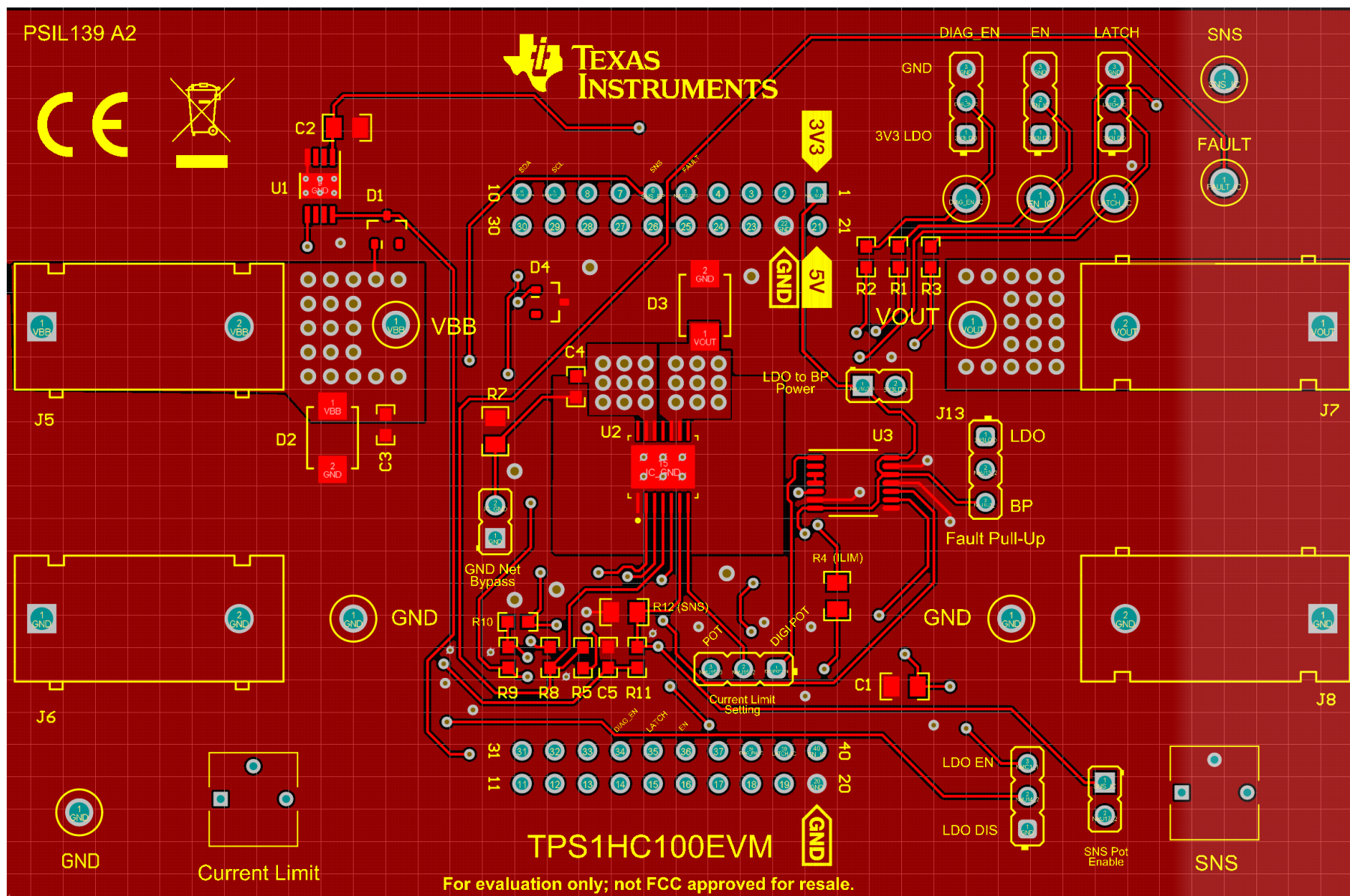


图 7-1. 顶层



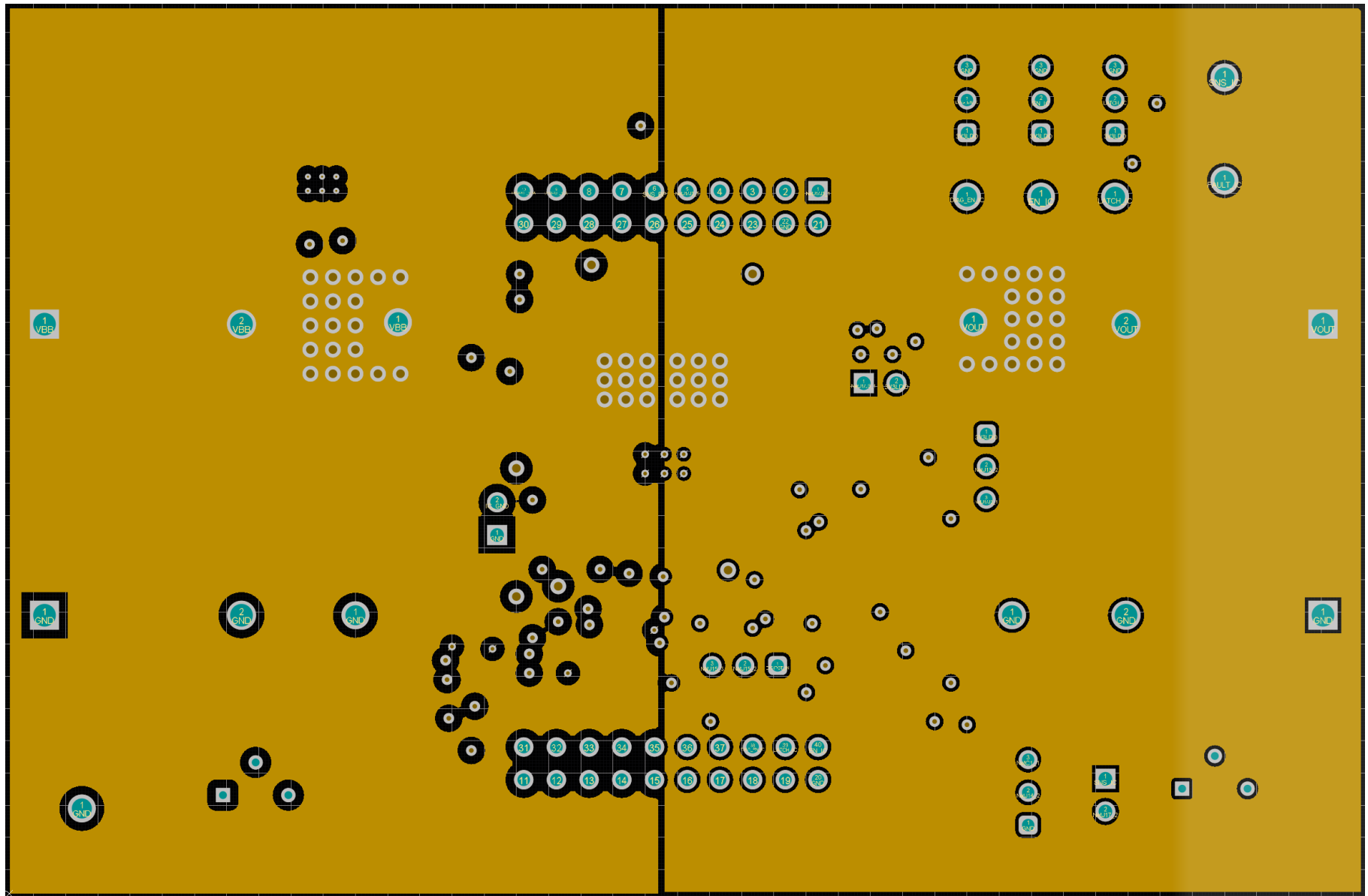


图 7-2. 电源层





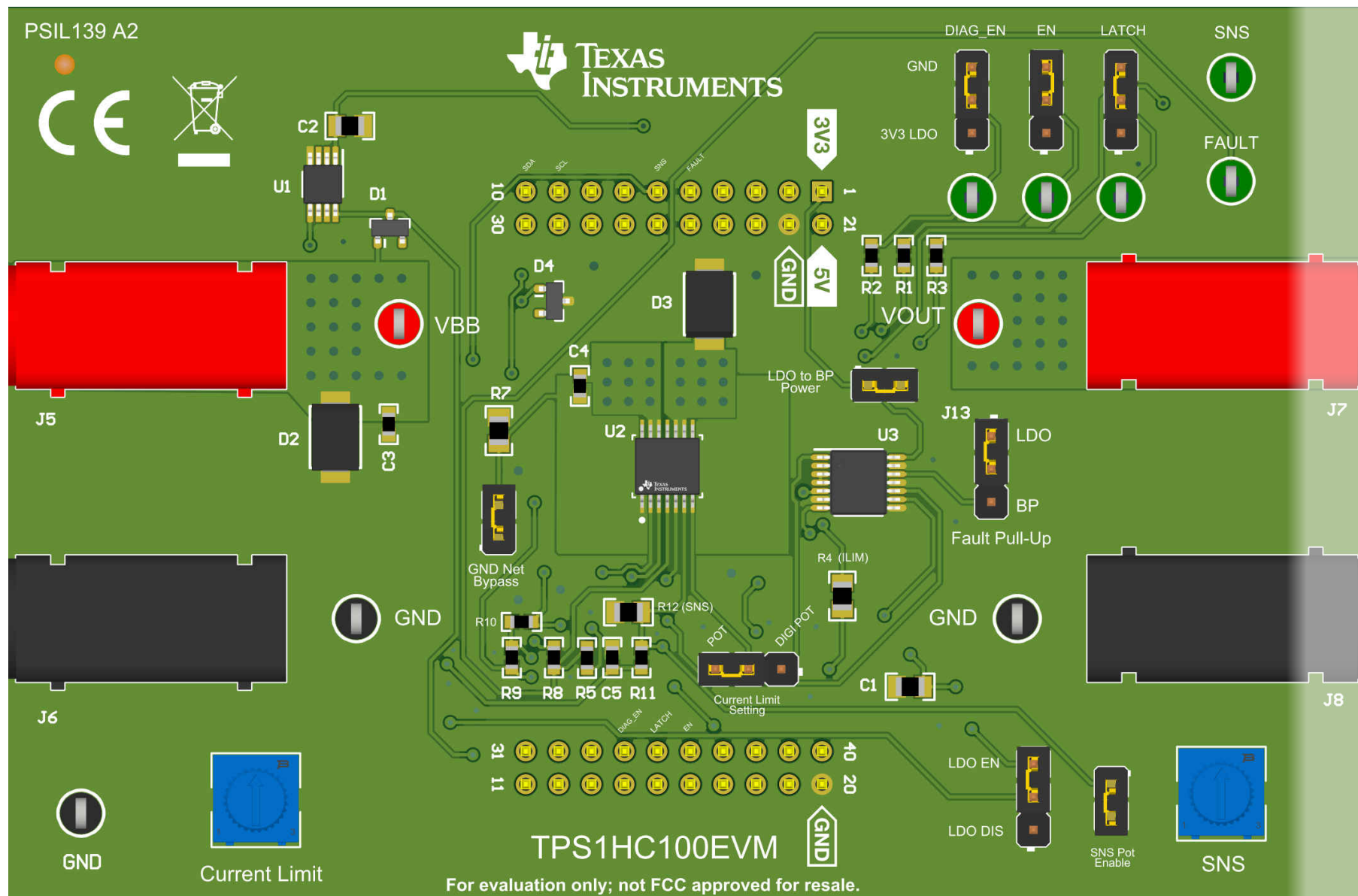


图 7-5. 3D 视图

## 8 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1	1	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 100V, +/-10%, X7S, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J3X7S2A105K125A B	TDK
C2	1	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2uF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J3X7R1H225K125 AB	TDK
C3	1	0.22μF	电容, 陶瓷, 0.22μF, 25V, +/-10%, X8R, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CGA3E3X8R1E224K080 AB	TDK
C4	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1μF, 25V, +/-10%, X8R, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CGA3E2X8R1E104K080 AA	TDK
C5	1	100pF	电容, 陶瓷, 100pF, 100V, +/-5%, COG/ NP0, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCM1885C2A101JA16D	MuRata
D1、D4	2	200V	二极管, 开关, 200V, 0.2A, SOT-23	SOT-23	BAS21-7-F	Diodes Inc.
J1/J3、J2/J4	2		插座, 2.54mm, 10x2, 锡, TH	10x2 插座	SSQ-110-03-T-D	Samtec
J5、J7 的 TIDA-010025CB J3 接口	2		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 红色	571-0500	571-0500	DEM Manufacturing
J6、J8	2		标准香蕉插孔, 绝缘, 10A, 黑色	571-0100	571-0100	DEM Manufacturing
J9、J10、J11、J13、 J14、J15	6		接头, 2.54mm, 3x1, 金, TH	插头, 2.54mm, 3x1, TH	961103-6804-AR	3M
J12、J16、J17	3		接头, 2.54mm, 2x1, TH	接头, 2.54mm, 2x1, TH	961102-6404-AR	3M
R1、R2、R3、R5、R11	5	4.99kΩ	电阻, 4.99k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	CRCW06034K99FKEA	Vishay-Dale

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R6	1	100k $\Omega$	电阻金属陶瓷微调器 100K 欧姆 10% 1/2W 1 (电气) / 1 (机械) 圈 5mm (6.71 X 7.04 X 14.63mm) 引脚通孔管	PTH_TRIMMER_6MM60 _6MM99	3362P-1-104TLF	Bourns
R7	1	1.0k	电阻, 1.0k, 5%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6GEYJ102V	Panasonic
R8、R9、R10	3	10.0k	电阻, 10.0k, 0.05%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	ERA-3ARW103V	Panasonic
R13	1	1k	1k $\Omega$ 0.5W, 1/2W PC 引 脚通孔微调电位计金属陶 瓷 1 圈顶部手指调整	PTH_POT_6MM6_6MM9 9	3362P-1-102TLF	Bourns
SH-J1、SH-J2、SH-J3、 SH-J4、SH-J5、SH-J6、 SH-J7、SH-J8、SH-J9	9	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1、TP2	2		测试点, 通用, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
TP3、TP4、TP5、TP9、 TP10	5		测试点, 通用, 绿色, TH	绿色多用途测试点	5126	Keystone
TP6、TP7、TP8	3		测试点, 通用, 黑色, TH	黑色多用途测试点	5011	Keystone
U1	1		单通道输出 LDO, 100mA, 固定 3.3V 输 出, 3V 至 60V 输入, 具 有使能引脚和电源正常指 示功能, 8 引脚 MSOP (DGN), -40 至 125 摄氏 度, 绿色 (RoHS, 无镉/ 溴)	DGN0008C	TPS7A1633DGNR	德州仪器 (TI)
U2	1		100m $\Omega$ 单通道智能高侧 电源开关, HTSSOP14	HTSSOP14	TPS1HC100	德州仪器 (TI)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U3	1		具有 I2C 接口和非易失性存储器的 256 抽头双通道数字电位计, PW0014A (TSSOP-14)	PW0014A	TPL0102-100PWR	德州仪器 (TI)
D2、D3	0		二极管 TVS 单双向 36V 600W 2 引脚 SMB	DO-214AA	SMBJ36CA	Littelfuse
R4	0	59.0k	电阻, 59.0k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	0805	ERJ-6ENF5902V	Panasonic
R12	0	1.00k	电阻, 1.00k, 1%, 0.25W, 0805	0805	ERJ-P06F1001V	Panasonic

## 9 附录 - TPL0102-100 电阻代码

步进	十六进制	二进制	电阻 (k $\Omega$ )
0 (零标度)	0x00h	0000 0000	100.00
1	0x01h	0000 0001	99.61
2	0x02h	0000 0010	99.22
3	0x03h	0000 0011	98.83
4	0x04h	0000 0100	98.44
5	0x05h	0000 0101	98.05
6	0x06h	0000 0110	97.66
7	0x07h	0000 0111	97.27
8	0x08h	0000 1000	96.88
9	0x09h	0000 1001	96.48
10	0x0Ah	0000 1010	96.09
11	0x0Bh	0000 1011	95.70
12	0x0Ch	0000 1100	95.31
13	0x0Dh	0000 1101	94.92
14	0x0Eh	0000 1110	94.53
15	0x0Fh	0000 1111	94.14
16	0x10h	0001 0000	93.75
17	0x11h	0001 0001	93.36
18	0x12h	0001 0010	92.97
19	0x13h	0001 0011	92.58
20	0x14h	0001 0100	92.19
21	0x15h	0001 0101	91.80
22	0x16h	0001 0110	91.41
23	0x17h	0001 0111	91.02
24	0x18h	0001 1000	90.63
25	0x19h	0001 1001	90.23
26	0x1Ah	0001 1010	89.84
27	0x1Bh	0001 1011	89.45
28	0x1Ch	0001 1100	89.06
29	0x1Dh	0001 1101	88.67
30	0x1Eh	0001 1110	88.28
31	0x1Fh	0001 1111	87.89
32	0x20h	0010 0000	87.50
33	0x21h	0010 0001	87.11
34	0x22h	0010 0010	86.72
35	0x23h	0010 0011	86.33
36	0x24h	0010 0100	85.94
37	0x25h	0010 0101	85.55
38	0x26h	0010 0110	85.16
39	0x27h	0010 0111	84.77
40	0x28h	0010 1000	84.38
41	0x29h	0010 1001	83.98
42	0x2Ah	0010 1010	83.59
43	0x2Bh	0010 1011	83.20
44	0x2Ch	0010 1100	82.81
45	0x2Dh	0010 1101	82.42



步进	十六进制	二进制	电阻 (k $\Omega$ )
46	0x2Eh	0010 1110	82.03
47	0x2Fh	0010 1111	81.64
48	0x30h	0011 0000	81.25
49	0x31h	0011 0001	80.86
50	0x32h	0011 0010	80.47
51	0x33h	0011 0011	80.08
52	0x34h	0011 0100	79.69
53	0x35h	0011 0101	79.30
54	0x36h	0011 0110	78.91
55	0x37h	0011 0111	78.52
56	0x38h	0011 1000	78.13
57	0x39h	0011 1001	77.73
58	0x3Ah	0011 1010	77.34
59	0x3Bh	0011 1011	76.95
60	0x3Ch	0011 1100	76.56
61	0x3Dh	0011 1101	76.17
62	0x3Eh	0011 1110	75.78
63	0x3Fh	0011 1111	75.39
64	0x40h	0100 0000	75.00
65	0x41h	0100 0001	74.61
66	0x42h	0100 0010	74.22
67	0x43h	0100 0011	73.83
68	0x44h	0100 0100	73.44
69	0x45h	0100 0101	73.05
70	0x46h	0100 0110	72.66
71	0x47h	0100 0111	72.27
72	0x48h	0100 1000	71.88
73	0x49h	0100 1001	71.48
74	0x4Ah	0100 1010	71.09
75	0x4Bh	0100 1011	70.70
76	0x4Ch	0100 1100	70.31
77	0x4Dh	0100 1101	69.92
78	0x4Eh	0100 1110	69.53
79	0x4Fh	0100 1111	69.14
80	0x50h	0101 0000	68.75
81	0x51h	0101 0001	68.36
82	0x52h	0101 0010	67.97
83	0x53h	0101 0011	67.58
84	0x54h	0101 0100	67.19
85	0x55h	0101 0101	66.80
86	0x56h	0101 0110	66.41
87	0x57h	0101 0111	66.02
88	0x58h	0101 1000	65.63
89	0x59h	0101 1001	65.23
90	0x5Ah	0101 1010	64.84
91	0x5Bh	0101 1011	64.45
92	0x5Ch	0101 1100	64.06
93	0x5Dh	0101 1101	63.67

步进	十六进制	二进制	电阻 (k $\Omega$ )
94	0x5Eh	0101 1110	63.28
95	0x5Fh	0101 1111	62.89
96	0x60h	0110 0000	62.50
97	0x61h	0110 0001	62.11
98	0x62h	0110 0010	61.72
99	0x63h	0110 0011	61.33
100	0x64h	0110 0100	60.94
101	0x65h	0110 0101	60.55
102	0x66h	0110 0110	60.16
103	0x67h	0110 0111	59.77
104	0x68h	0110 1000	59.38
105	0x69h	0110 1001	58.98
106	0x6Ah	0110 1010	58.59
107	0x6Bh	0110 1011	58.20
108	0x6Ch	0110 1100	57.81
109	0x6Dh	0110 1101	57.42
110	0x6Eh	0110 1110	57.03
111	0x6Fh	0110 1111	56.64
112	0x70h	0111 0000	56.25
113	0x71h	0111 0001	55.86
114	0x72h	0111 0010	55.47
115	0x73h	0111 0011	55.08
116	0x74h	0111 0100	54.69
117	0x75h	0111 0101	54.30
118	0x76h	0111 0110	53.91
119	0x77h	0111 0111	53.52
120	0x78h	0111 1000	53.13
121	0x79h	0111 1001	52.73
122	0x7Ah	0111 1010	52.34
123	0x7Bh	0111 1011	51.95
124	0x7Ch	0111 1100	51.56
125	0x7Dh	0111 1101	51.17
126	0x7Eh	0111 1110	50.78
127	0x7Fh	0111 1111	50.39
128	0x80h	1000 0000	50.00
129	0x81h	1000 0001	49.61
130	0x82h	1000 0010	49.22
131	0x83h	1000 0011	48.83
132	0x84h	1000 0100	48.44
133	0x85h	1000 0101	48.05
134	0x86h	1000 0110	47.66
135	0x87h	1000 0111	47.27
136	0x88h	1000 1000	46.88
137	0x89h	1000 1001	46.48
138	0x8Ah	1000 1010	46.09
139	0x8Bh	1000 1011	45.70
140	0x8Ch	1000 1100	45.31
141	0x8Dh	1000 1101	44.92

步进	十六进制	二进制	电阻 (k $\Omega$ )
142	0x8Eh	1000 1110	44.53
143	0x8Fh	1000 1111	44.14
144	0x90h	1001 0000	43.75
145	0x91h	1001 0001	43.36
146	0x92h	1001 0010	42.97
147	0x93h	1001 0011	42.58
148	0x94h	1001 0100	42.19
149	0x95h	1001 0101	41.80
150	0x96h	1001 0110	41.41
151	0x97h	1001 0111	41.02
152	0x98h	1001 1000	40.63
153	0x99h	1001 1001	40.23
154	0x9Ah	1001 1010	39.84
155	0x9Bh	1001 1011	39.45
156	0x9Ch	1001 1100	39.06
157	0x9Dh	1001 1101	38.67
158	0x9Eh	1001 1110	38.28
159	0x9Fh	1001 1111	37.89
160	0xA0h	1010 0000	37.50
161	0xA1h	1010 0001	37.11
162	0xA2h	1010 0010	36.72
163	0xA3h	1010 0011	36.33
164	0xA4h	1010 0100	35.94
165	0xA5h	1010 0101	35.55
166	0xA6h	1010 0110	35.16
167	0xA7h	1010 0111	34.77
168	0xA8h	1010 1000	34.38
169	0xA9h	1010 1001	33.98
170	0xAAh	1010 1010	33.59
171	0xABh	1010 1011	33.20
172	0xACh	1010 1100	32.81
173	0ADh	1010 1101	32.42
174	0AEh	1010 1110	32.03
175	0AFh	1010 1111	31.64
176	0xB0h	1011 0000	31.25
177	0xB1h	1011 0001	30.86
178	0xB2h	1011 0010	30.47
179	0xB3h	1011 0011	30.08
180	0xB4h	1011 0100	29.69
181	0xB5h	1011 0101	29.30
182	0xB6h	1011 0110	28.91
183	0xB7h	1011 0111	28.52
184	0xB8h	1011 1000	28.13
185	0xB9h	1011 1001	27.73
186	0xBAh	1011 1010	27.34
187	0xBBh	1011 1011	26.95
188	0xBCh	1011 1100	26.56
189	0xBDh	1011 1101	26.17

步进	十六进制	二进制	电阻 (k $\Omega$ )
190	0xBEh	1011 1110	25.78
191	0xBFh	1011 1111	25.39
192	0xC0h	1100 0000	25.00
193	0xC1h	1100 0001	24.61
194	0xC2h	1100 0010	24.22
195	0xC3h	1100 0011	23.83
196	0xC4h	1100 0100	23.44
197	0xC5h	1100 0101	23.05
198	0xC6h	1100 0110	22.66
199	0xC7h	1100 0111	22.27
200	0xC8h	1100 1000	21.88
201	0xC9h	1100 1001	21.48
202	0xCAh	1100 1010	21.09
203	0xCBh	1100 1011	20.70
204	0xCCh	1100 1100	20.31
205	0xCDh	1100 1101	19.92
206	0xCEh	1100 1110	19.53
207	0xCFh	1100 1111	19.14
208	0xD0h	1101 0000	18.75
209	0xD1h	1101 0001	18.36
210	0xD2h	1101 0010	17.97
211	0xD3h	1101 0011	17.58
212	0xD4h	1101 0100	17.19
213	0xD5h	1101 0101	16.80
214	0xD6h	1101 0110	16.41
215	0xD7h	1101 0111	16.02
216	0xD8h	1101 1000	15.63
217	0xD9h	1101 1001	15.23
218	0xDAh	1101 1010	14.84
219	0xDBh	1101 1011	14.45
220	0xDCh	1101 1100	14.06
221	0xDDh	1101 1101	13.67
222	0xDEh	1101 1110	13.28
223	0xDFh	1101 1111	12.89
224	0xE0h	1110 0000	12.50
225	0xE1h	1110 0001	12.11
226	0xE2h	1110 0010	11.72
227	0xE3h	1110 0011	11.33
228	0xE4h	1110 0100	10.94
229	0xE5h	1110 0101	10.55
230	0xE6h	1110 0110	10.16
231	0xE7h	1110 0111	9.77
232	0xE8h	1110 1000	9.38
233	0xE9h	1110 1001	8.98
234	0xEAh	1110 1010	8.59
235	0xEBh	1110 1011	8.20
236	0xECh	1110 1100	7.81
237	0xEDh	1110 1101	7.42

步进	十六进制	二进制	电阻 (k $\Omega$ )
238	0xEEh	1110 1110	7.03
239	0xEFh	1110 1111	6.64
240	0xF0h	1111 0000	6.25
241	0xF1h	1111 0001	5.86
242	0xF2h	1111 0010	5.47
243	0xF3h	1111 0011	5.08
244	0xF4h	1111 0100	4.69
245	0xF5h	1111 0101	4.30
246	0xF6h	1111 0110	3.91
247	0xF7h	1111 0111	3.52
248	0xF8h	1111 1000	3.13
249	0xF9h	1111 1001	2.73
250	0xFAh	1111 1010	2.34
251	0xFBh	1111 1011	1.95
252	0xFC	1111 1100	1.56
253	0xFDh	1111 1101	1.17
254	0xFEh	1111 1110	0.78
255 ( 满标度 )	0xFFh	1111 1111	0.3

## 重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com](https://www.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。

邮寄地址: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2021, 德州仪器 (TI) 公司

## 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 © 2022，德州仪器 (TI) 公司