

## 24位、250 kSPS、20 $\mu$ s建立时间、 $\Sigma$ - $\Delta$ 型ADC AD7176-2的评估板

### 特性

[AD7176-2的全功能评估板](#)

结合系统演示平台([EVAL-SDP-CB1Z](#))通过PC进行配置

PC软件用于控制 and 数据分析(时域)

可独立工作

### 在线资源

评估套件内容

[EVAL-AD7176-2SDZ评估板](#)

[AD7176-2的评估软件CD](#)

文档要求

[AD7176-2数据手册](#)

[UG-478用户指南](#)

软件要求

[EVAL-AD7176-2SDZ评估软件](#)

### 设备要求

[EVAL-AD7176-2SDZ评估板](#)

[EVAL-SDP-CB1Z系统演示平台](#)

外部7 V到9 V电源

直流信号源

USB电缆

运行Windows的PC，带USB 2.0端口

### 概述

EVAL-AD7176-2SDZ评估板具有24位、250 kSPS模数转换器(ADC) AD7176-2。一个7 V至9 V外部台式电源在板上稳压到5 V和3.3 V，以便为AD7176-2及其他器件供电。EVAL-AD7176-2SDZ通过与EVAL-SDP-CB1Z母板相连而连接到PC的USB端口。

EVAL-AD7176-2SDZ软件全面配置AD7176-2器件寄存器功能，并提供波形图、直方图形式的直流时域分析和相关的噪声分析，以便评估ADC性能。

EVAL-AD7176-2SDZ评估板设计用于帮助用户评估该ADC的性能。PC软件通过系统演示平台板(EVAL-SDP-CB1Z)利用USB控制AD7176-2。

功能框图

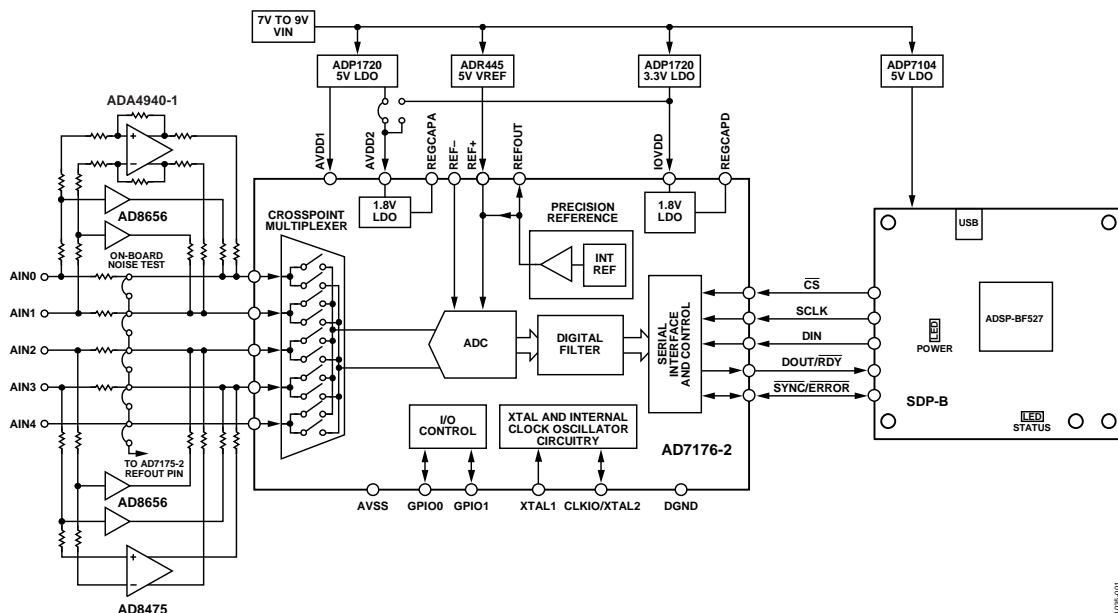


图1. EVAL-AD7176-2SDZ框图

11028-001

## 目录

特性.....	1	模拟输入.....	6
在线资源.....	1	插口/连接器.....	7
设备要求.....	1	基准电压选项.....	8
概述.....	1	使用板上放大器.....	8
功能框图.....	1	评估板设置程序.....	11
修订历史.....	2	评估板软件.....	12
EVAL-AD7176-2SDZ快速入门指南.....	3	软件安装程序.....	12
评估板硬件.....	4	设置系统捕捉数据.....	15
器件描述.....	4	软件操作.....	16
硬件链路选项.....	4	评估板原理图和PCB布局图.....	21
电源.....	6	EVAL-AD7176-2SDZ物料清单.....	30
串行接口.....	6		

## 修订历史

2012年11月—修订版0：初始版

## EVAL-AD7176-2SDZ快速入门指南

要开始使用评估板，请执行下列操作：

1. 在EVAL-SDP-CB1Z板与PC的USB端口断开的情况下，通过评估板套件中附带的CD来安装AD7176-2评估板软件。软件安装完毕后，必须重新启动PC。(有关软件安装的完整说明，参见“软件安装程序”部分。)
2. 将EVAL-SDP-CB1Z板连接到EVAL-AD7176-2SDZ板，如图2所示。
  - a. 用评估板套件中附带的塑料螺丝垫片组件将这两片板牢固地连接在一起。
3. 将7 V到9 V的外部电压施加于EVAL-AD7176-2SDZ板的J4或J5连接器，如图2所示(更多信息参见表3)，从而为该板提供电源。
4. 利用附带的USB电缆将EVAL-SDP-CB1Z板连接到PC。如果使用的是Windows® XP，可能需要搜索EVAL-SDP-CB1Z驱动程序。在操作系统提示下，选择自动搜索EVAL-SDP-CB1Z板的驱动程序。
5. 从“程序”菜单中的“Analog Devices”子文件夹下运行EVAL-AD7176-2SDZ软件。

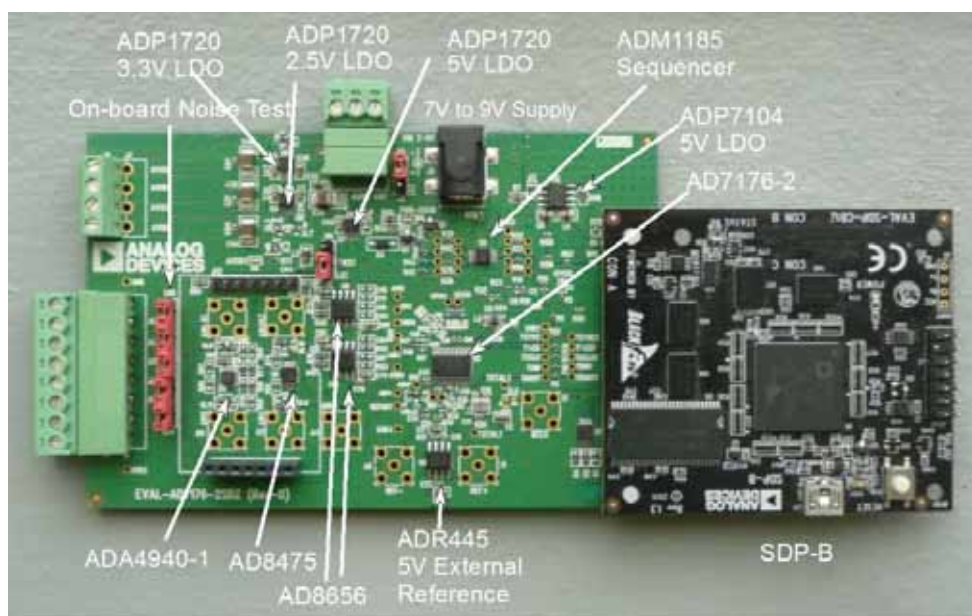


图2. 硬件配置—设置EVAL-AD7176-2SDZ

11035-002

## 评估板硬件

### 器件描述

AD7176-2是一款低噪声、快速建立、多路复用、2/4通道(全差分/伪差分) $\Sigma$ - $\Delta$ 型ADC。对于完全建立的数据,AD7176-2的最大通道间扫描速率为50 kSPS (20  $\mu$ s)。输出数据速率范围为5 Hz至250 kHz。

AD7176-2的完整技术规格参见产品数据手册。使用评估板

时,应同时参阅数据手册和本用户指南。有关EVAL-SDP-CB1Z的全部详细信息,请访问ADI公司网站。

### 硬件链路选项

默认链路选项如表1所示。默认情况下,该板配置为采用通过连接器J4提供的外部台式电源工作。AD7176-2所需的电源来自板上ADP1720 LDO。

表1. 默认链路和焊接链路选项

链路编号	默认选项	描述
LK1	A	AVDD1电压连接到电源时序控制器ADM1185。 当AVDD1等于5 V时, LK1必须处于位置A。 当AVDD1等于2.5 V时, LK1必须处于位置B。
LK2	A	选择外部7 V到9 V电源的连接器。 在位置A, 此链路选择通过连接器J4提供的外部7 V到9 V电源。 在位置B, 此链路选择通过连接器J5提供的外部7 V到9 V电源。
LK5至LK9	已插入	插入LK5至LK9以设置板上噪声测试。这种模式下, 所有输入短接至REFOUT引脚。
SL1	A	设置施加于AVDD2引脚的电压。 在位置A, 此链路将AVDD2引脚上施加的电压设置为与AVDD1引脚上施加的电压相同。 在位置B, 此链路将AVDD2引脚上施加的电压设置为来自ADP1720-3.3 (U10)稳压器或外部电压的3.3 V电源。 当AVDD1等于2.5 V且AVSS等于-2.5 V时, AVDD2不能设置为3.3 V。
SL2	A	设置施加于AVDD1引脚的电压。 在位置A, 此链路将AVDD1引脚上施加的电压设置为来自ADP1720-5 (U7)稳压器的5 V电源或来自ADP1720 (U4)稳压器的2.5 V电源。 在位置B, 此链路将AVDD1引脚上施加的电压设置为由外部电压源通过连接器J9提供。 当AVDD1等于2.5 V时, 可以利用连接到连接器J9的外部电源将AVSS设置为-2.5 V。 使用正负电源时, 必须移除AVSS到AGND的焊接链路。
SL3, SL7	A, A	当SL3和SL7处于位置A时, AVDD1由来自ADP1720-5 (U7)稳压器的5 V电源供电。 当SL3和SL7处于位置B时, AVDD1由来自ADP1720 (U4)稳压器的2.5 V电源供电。
SL4	A	当此链路处于位置A时, AD7176-2器件上的AIN4模拟输入连接到连接器J8。 当此链路处于位置B时, AIN4模拟输入连接到AD7176-2的REFOUT引脚。 当此链路处于位置C时, AIN4模拟输入连接到地, 以便在需要时用于4个伪差分输入。
SL5	B	当此链路处于位置A时, IOVDD电源由外部源通过连接器J9提供。 当此链路处于位置B时, 3.3 V电源由ADP1720-3.3 (U10)稳压器产生。 评估系统采用3.3 V逻辑工作。
SL6	未插入	允许外部晶振或时钟用作AD7176-2的时钟源。 不插入SL6时, 可以将一个晶振连接到AD7176-2。 SL6处于位置B时, 可以将一个外部时钟源提供给ADC。
SL8	B	当此链路处于位置A时, AD7176-2器件上的AIN1模拟输入连接到连接器J8。 当此链路处于位置B时, 通过连接器J8施加的模拟输入利用AD8656缓冲, 然后施加于AIN1引脚。 当此链路处于位置C时, 模拟输入路径包括差分放大器ADA4940-1。 因此, 它与AIN0一起实现一个单端转差分驱动器。 当此链路处于位置D时, AIN1连接到接头J10。

链路编号	默认选项	描述
SL9	B	<p>当此链路处于位置A时，AD7176-2器件上的AIN2模拟输入连接到连接器J8。</p> <p>当此链路处于位置B时，通过连接器J8施加的模拟输入利用AD8656缓冲，然后施加于AIN2引脚。</p> <p>当此链路处于位置C时，模拟输入路径包括AD8475放大器。</p> <p>因此，它与AIN3一起实现一个衰减单端转差分驱动器。</p>
SL10	B	<p>当此链路处于位置A时，AD7176-2器件上的AIN3模拟输入连接到连接器J8。</p> <p>当此链路处于位置B时，通过连接器J8施加的模拟输入利用AD8656缓冲，然后施加于AIN3引脚。</p> <p>当此链路处于位置C时，模拟输入路径包括AD8475放大器。</p> <p>因此，它与AIN2一起实现一个衰减单端转差分驱动器。</p>
SL11	B	<p>当此链路处于位置A时，AD7176-2器件上的AIN0模拟输入连接到连接器J8。</p> <p>当此链路处于位置B时，通过连接器J8施加的模拟输入利用AD8656缓冲，然后施加于AIN0引脚。</p> <p>当此链路处于位置C时，模拟输入路径包括差分放大器ADA4940-1。</p> <p>因此，它与AIN1一起实现一个单端转差分驱动器。</p> <p>当此链路处于位置D时，AIN0连接到接头J10。</p>
AVSS至AGND		插入这些链路时，AVSS连接到AGND。AVSS设置为-2.5 V时，必须移除这些链路。

## 板上连接器

表2提供有关EVAL-AD7176-2SDZ上的外部连接器的信息。

**表2. 板上连接器**

连接器	功能
J1	120引脚连接器，与EVAL-SDP-CB1Z(黑色控制板)配合。
J4	台式电源电压输入。施加7 V到9 V和GND (0 V)到此连接器，为评估板供电。
J5	壁式电源适配器(直流插头)电源电压输入。施加7 V到9 V和GND (0 V)到此连接器，为评估板供电。
J8	主模拟输入连接器。可以连接到AIN0至AIN4，此外还有GND连接。
J9	可选外部连接器，允许利用外部台式电源或替代电源为AVDD1、AVDD2和VIO供电。使用正负电源时，AVSS由外部电源通过J9供电。
J10	7引脚连接器，可用于将一个外部放大器连接到AD7176-2的引脚AIN0和AIN1。
J13	7引脚连接器，可以连接到AD7176-2的引脚AIN0和AIN1。

## 电源

评估板要求将一个外部电源——台式电源或壁式电源适配器(直流插头)电源——施加于J4或J5(更多信息参见表3)。线性稳压器从施加的 $V_{IN}$ 电源轨产生所需的电源电压。所用的稳压器是5 V ADP1720 (U7)和2.5 V ADP1720 (U4)，分别向ADC的AVDD1和AVDD2提供5 V和2.5 V电源。3.3 V ADP1720 (U10)向AD7176-2的IOVDD引脚提供3.3 V电源。

采用正负电源时，AVSS电压必须从外部源通过连接器J9提供。AVDD1/AVDD2和IOVDD也可以通过连接器J9提供。然而，仍然需要7 V至9 V电源，因为板上基准源(ADR445)由该电源供电。

每个电源均在它进入评估板的地方以及连接到各器件的地方进行去耦(请参见图25至图28所示的原理图以确定去耦点)。

## 串行接口

AD7176-2评估板通过SPI连接到EVAL-SDP-CB1Z上的Blackfin® ADSP-BF527。有四个主要信号：CS、SCLK、DIN

和DO $\overline{UT}/\overline{RDY}$ (前三个为输入，DO $\overline{UT}/\overline{RDY}$ 为输出)。

如果希望在独立模式下使用EVAL-AD7176-2SDZ，可以移除0  $\Omega$ 链路R9至R13，将AD7176-2串行接口线与120引脚接头断开连接。然后可以利用测试点飞线连接这些信号，形成其它数字捕捉设置。

## 模拟输入

EVAL-AD7176-2SDZ的主要模拟输入可以通过以下两种方式提供：

- 使用J8，即评估板左侧端子连接器中的绿色螺丝。
- 使用评估板上的A0至A4 SMB/SMA。

如果禁用板上噪声测试(移除LK5到LK9)，AIN0至AIN3模拟输入通过AD8656缓冲器路由至AD7176-2上的相关输入引脚，AIN4模拟输入则连接到连接器J8。缓冲器的增益配置为2。

EVAL-AD7176-2SDZ软件设置为分析ADC的直流输入。

表3. 外部电源要求<sup>1</sup>

电源( $V_{IN}$ ) 施加到	电压范围	功能
J4	7 V至9 V	评估板的台式电源。为LDO供电以产生5 V、2.5 V和3.3 V电源轨。它还外部基准电压源ADR445供电。将该外部电源施加于此连接器时，确保LK2设置到位置A。
J5	7 V至9 V	评估板的壁式电源适配器(直流插头)电源。为LDO供电以产生5 V、2.5 V和3.3 V电源轨。它还外部基准电压源ADR445供电。将该外部电源施加于此连接器时，确保LK2设置到位置B。

<sup>1</sup> J4或J5仅需单电源。可以利用LK2选择。

## 插口/连接器

表4. 连接器详解

连接器	功能	连接器类型	制造商/产品型号	订购编号
J1	连接到EVAL-SDP-CB1Z的连接器	120通道连接器、0.6 mm间距	Hirose FX8-120S-SV(21)	Farnell 1324660
J2	外部MCLK (SMA/SMB)	标准PCB安装SMB/SMA插孔	Tyco 1-1337482-0	未插入
A0至A4	ADC的模拟输入	标准PCB安装SMB/SMA插孔	Tyco 1-1337482-0	未插入
J4	EVAL-AD7176-2SDZ的外部台式电压源	3引脚插口连接器, 3.81 mm间距	Phoenix Contact MC 1,5/ 3-G-3,81	Farnell 3704737
J5	EVAL-AD7176-2SDZ的外部壁式电源适配器电压源(7 V至9 V)	直流电源连接器, 2 mm SMT电源插孔	Kycon KLDX-SMT2-0202-A	Mouser 806-KLDX-SMT2020A
J8	模拟输入连接器; 线路连接到外部源或传感器	8引脚连接器, 3.81 mm间距, 竖直	Phoenix Contact MC 1.5/ 8-G-3.81	Farnell 3704774
J9	AD7176-2器件上AVDD1/AVDD2和IOVDD输入的外部台式电压源选项	连接器, 3.81 mm间距	Phoenix Contact 1727036	Farnell 370-4592
J10	外部放大器连接器	7引脚, SSW, 2.54 mm竖直插口	Samtec SSW-107-01-T-S	Farnell 1803478
J13	连接到ADC的AIN0/AIN1模拟输入	7引脚, SIP, 2.54 mm通孔接头	Samtec TLW-107-05-G-S	Farnell 1668499

## 基准电压选项

EVAL-AD7176-2SDZ包括一个外部5 V基准源(ADR445)和一个内部2.5 V基准源。默认使用外部基准输入，设置为使用评估板上的5 V ADR445。

用于转换的基准源是通过选择设置1、设置2、设置3、设置4相关的SETUPCONx寄存器中的基准源来选择。

通过评估软件访问AD7176-2寄存器映射，可以切换内部基准源和外部基准源。图3显示如何为设置1、设置2、设置3和设置4选项基准源。图4显示使能内部基准源的ADCMODE寄存器设置。

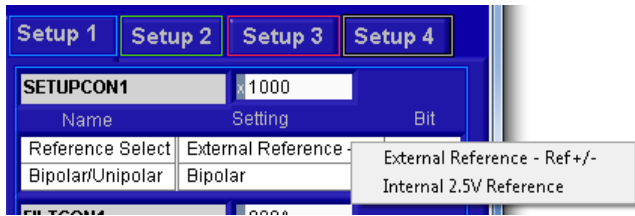


图3. 为设置1、设置2、设置3和设置4选项基准源

ADCMODE		
Name	Setting	Bit
Clock Select	Internal Oscillator - No	[2:3]
Mode Select	Continuous Conversion	[4:6]
Delay Conversion	None	[8:10]
Single Cycle Mod	OFF	[13]
Internal Reference	ON	
DATA		7FFF06

图4. 启用2.5 V内部基准源

## 使用板上放大器

AD7176-2评估板包含三种前端配置。默认情况下使用AD8656构成的输入前端，其增益配置为2。另外可以选择ADA4940-1放大器提供单端转差分驱动器，而AD8475则配置为衰减单端转差分驱动器。图5显示了AD7176-2评估板上R和C元件的位置。图6和图7突出显示了评估板上为各放大器配置的R和C元件，表5至表7列出了元件值。

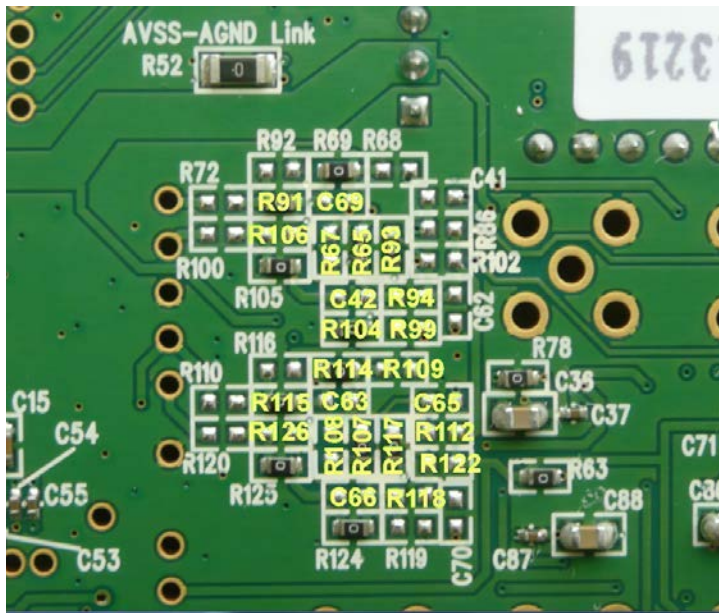
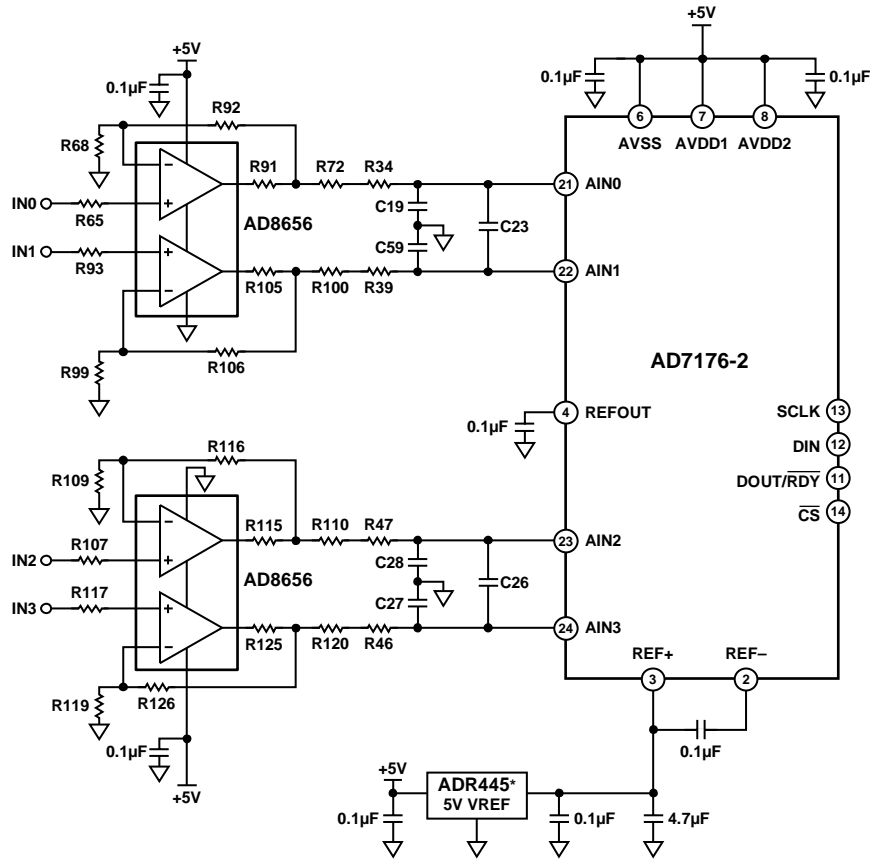


图5. 用于放大器的R/C元件标识





\*USING ADR444 (4.096V REFERENCE) IN PLACE OF THE ADR445 ALLOWS THE ENTIRE CCT TO BE OPERATED FROM A SINGLE +5V SUPPLY RAIL.

11035-035

图6. AD8656放大器的设置

表5. 配合AD8656放大器(增益=2)使用的R/C值

U8		U12	
元件	状态	元件	状态
R65	0 Ω	R107	0 Ω
R68	1 kΩ, 0.1%	R109	1 kΩ, 0.1%
R72 <sup>1</sup>	0 Ω	R110 <sup>2</sup>	0 Ω
R91	10 Ω	R115	10 Ω
R92	1 kΩ, 0.1%	R116	1 kΩ, 0.1%
R93	0 Ω	R117	0 Ω
R99	1 kΩ, 0.1%	R119	1 kΩ, 0.1%
R100 <sup>1</sup>	0 Ω	R120 <sup>2</sup>	0 Ω
R105	10 Ω	R125	10 Ω
R106	1 kΩ, 0.1%	R126	1 kΩ, 0.1%
R34	0 Ω	R46	0 Ω
R39	0 Ω	R47	0 Ω
C19	270 pF	C27	270 pF
C59	270 pF	C28	270 pF
C23	680 pF	C26	680 pF

<sup>1</sup> 将ADA4940-1连接到AD7176-2时, 应移除R72和R100。

<sup>2</sup> 将AD8475连接到AD7176-2时, 应移除R110和R120。

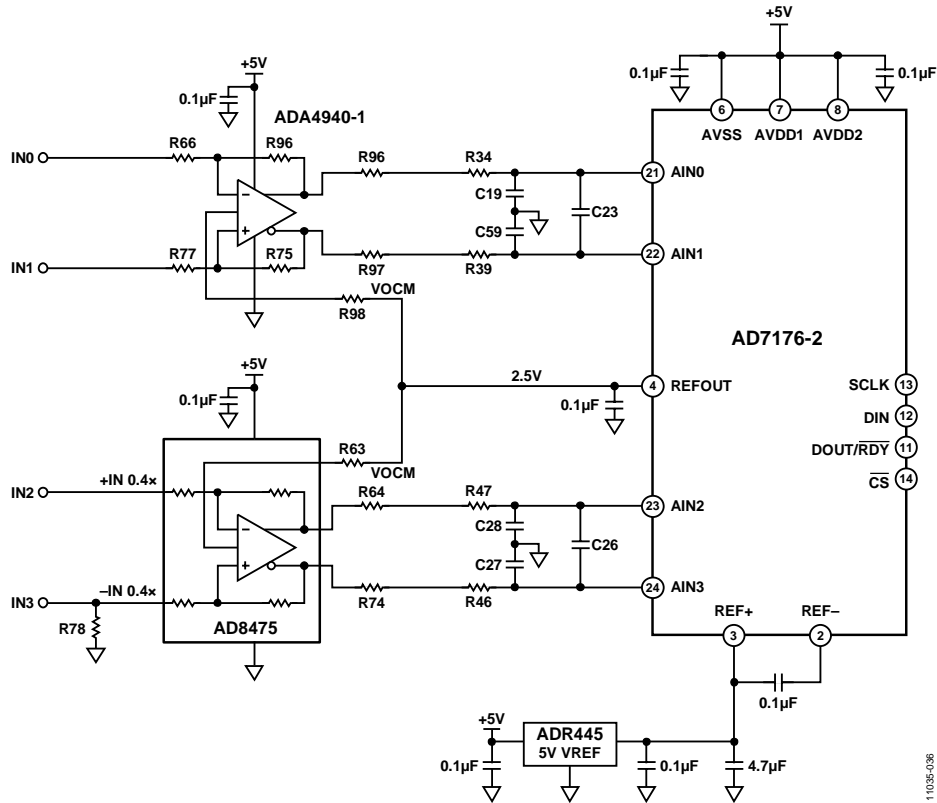


图7. ADA4940-1和AD8475放大器的设置

表6. 用于ADA4940-1(单端转差分驱动器)的R/C元件

元件	状态
R66	0 Ω
R75	0 Ω
R76	0 Ω
R77	0 Ω
R96 <sup>1</sup>	未插入
R97 <sup>1</sup>	未插入
R98	0 Ω
R34	0 Ω
R39	0 Ω
C19	270 pF
C59	270 pF
C23	680 pF

<sup>1</sup> 在R96和R97中插入0 Ω电阻以将ADA4940-1连接到AD7176-2，并将SL8和SL11焊接链路放在位置C。务必移除R72和R100电阻。

表7. 用于AD8475(衰减单端转差分驱动器)的R/C元件

元件	状态
R63	0 Ω
R64 <sup>1</sup>	未插入
R74 <sup>1</sup>	未插入
R78	0 Ω
R46	0 Ω
R47	0 Ω
C27	270 pF
C28	270 pF
C26	680 pF

<sup>1</sup> 在R64和R74中插入10 Ω电阻以将AD8475连接到AD7176-2，并将SL9和SL10焊接链路放在位置C。务必移除R110和R120电阻。

## 评估板设置程序

执行“软件安装程序”部分所述的操作后，按照本部分的说明设置评估板和SDP板。

### 警告

务必先安装评估软件和驱动程序，再将评估板和EVAL-SDP-CB1Z板连接到PC的USB端口，确保PC能够正确识别评估系统。

### 配置评估板和SDP板

1. 将EVAL-SDP-CB1Z板连接到EVAL-AD7176-2SDZ板的连

接器A或连接器B。用评估板套件附带的塑料螺丝垫片组件将这两片板牢固地连接在一起。

2. 将电源连接到EVAL-AD7176-2SDZ板。EVAL-AD7176-2SDZ板要求一个7 V到9 V的外部台式电源。将此电源连接到EVAL-AD7176-2SDZ板上的J4连接器。(有关所需连接和可用选项的更多信息，请参阅“电源”部分。)
3. 利用附带的USB电缆将EVAL-SDP-CB1Z板连接到PC。

## 评估板软件

### 软件安装程序

EVAL-AD7176-2SDZ评估套件包括一张CD，必须将其中所含的软件安装到PC上才能使用评估板。

安装分为两部分：

- AD7176-2评估板软件安装
- EVAL-SDP-CB1Z系统演示平台板驱动程序安装

### 警告

务必先安装评估软件和驱动程序，再将评估板和EVAL-SDP-CB1Z板连接到PC的USB端口，确保PC能够正确识别评估系统。

### 安装AD7176-2评估板软件

AD7176-2评估板软件的安装步骤如下：

1. 在EVAL-SDP-CB1Z板与PC的USB端口断开的情况下，将安装CD插入CD-ROM驱动器。
2. 双击setup.exe文件，开始评估板软件安装。软件安装到以下默认位置：**C:\Program Files\Analog Devices\AD7176-2**。
3. 出现一个对话框，请求允许程序更改您的计算机。单击“是”。

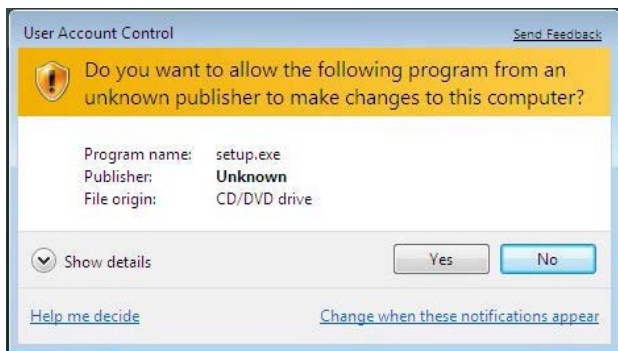


图8. AD7176-2评估软件安装：  
授权程序更改您的计算机

4. 选择软件的安装位置，然后单击“下一步”。(图9显示默认位置，它是该窗口打开时显示的位置，但您可以单击“浏览”，选择其它位置。)

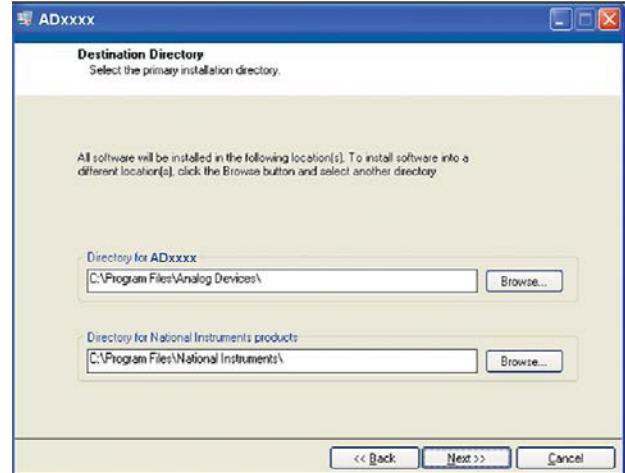


图9. AD7176-2评估软件安装：  
选择软件的安装位置

5. 出现一份许可协议。阅读协议，然后选择“我接受许可协议”并单击“下一步”。

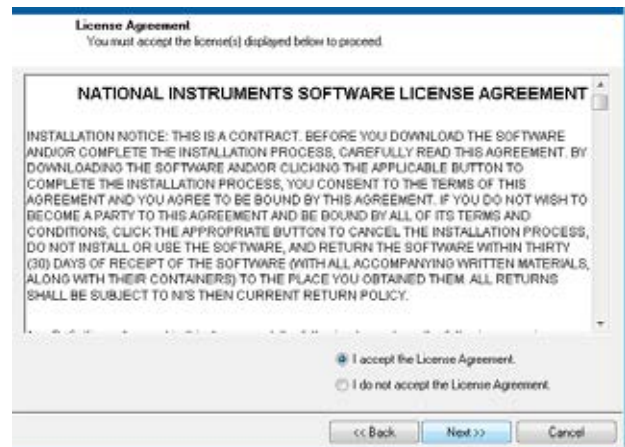


图10. AD7176-2评估软件安装：  
接受许可协议

6. 显示安装摘要。单击“下一步”以继续安装。

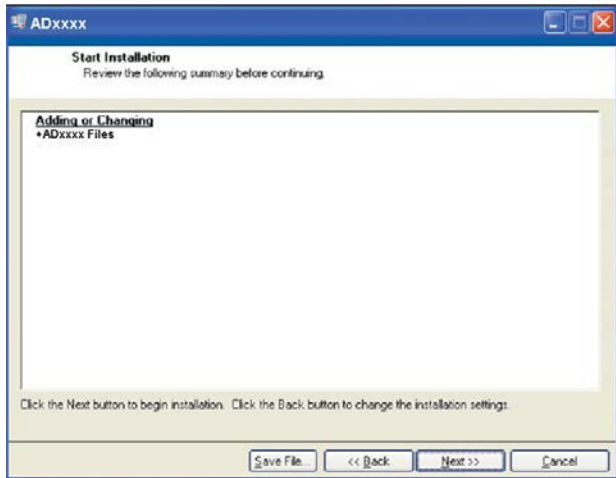


图11. AD7176-2评估软件安装：  
检查安装摘要

7. 安装完毕时会出现一个通知对话框。单击“下一步”。

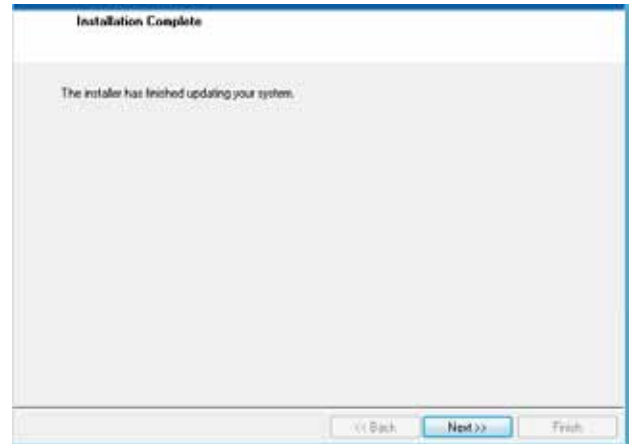


图12. AD7176-2评估软件安装：  
通知安装完毕

# UG-478

## 安装EVAL-SDP-CB1Z系统演示平台板驱动程序

评估软件安装完毕后，会显示一个欢迎窗口，提示安装EVAL-SDP-CB1Z系统演示平台板驱动程序。

1. EVAL-SDP-CB1Z板与PC的USB端口仍然断开，确保所有其它应用程序均已关闭，然后单击“下一步”。



图13. EVAL-SDP-CB1Z驱动程序设置：  
开始安装驱动程序

2. 选择驱动程序的安装位置，然后单击“下一步”。



图14. EVAL-SDP-CB1Z驱动程序设置：  
选择驱动程序的安装位置

3. 单击“安装”以确认您想要安装驱动程序。



图15. EVAL-SDP-CB1Z驱动程序设置：  
授权安装驱动程序

4. 驱动程序安装完毕后，单击“完成”以关闭安装向导。

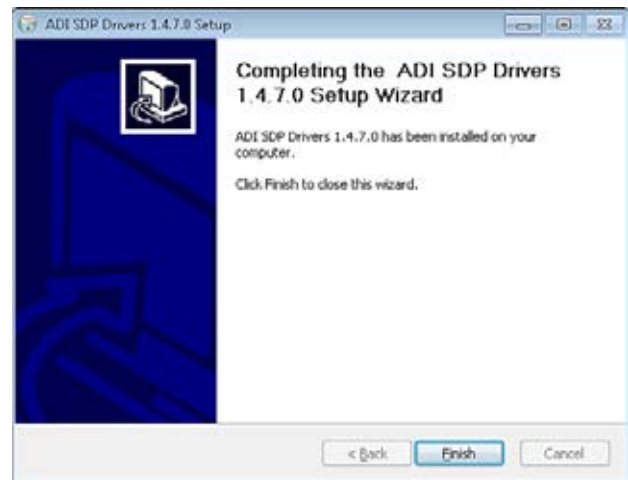


图16. EVAL-SDP-CB1Z驱动程序设置：  
完成驱动程序设置向导

5. 使用评估板前，必须重启计算机。

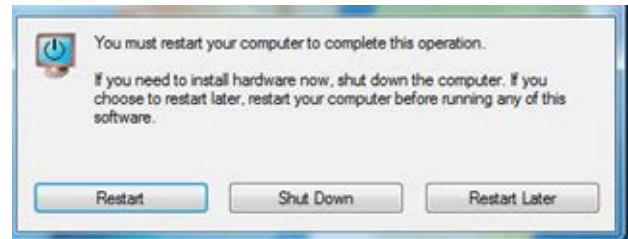


图17. EVAL-SDP-CB1Z驱动程序设置：  
重启计算机

## 设置系统捕捉数据

完成“软件安装程序”和“评估板硬件”部分所述的步骤后，执行下述操作以设置系统捕捉数据：

1. 将EVAL-SDP-CB1Z板插入PC后，允许“发现新硬件向导”运行。（如果使用的是Windows XP，可能需要搜索EVAL-SDP-CB1Z驱动程序。在操作系统提示下，选择自动搜索EVAL-SDP-CB1Z板的驱动程序。）
2. 利用PC的“设备管理器”检查板是否正确连接到PC。
  - a. 执行如下步骤以访问“设备管理器”：
    - i. 右击“我的电脑”，然后选择“管理”。
    - ii. 出现一个对话框，请求允许程序更改您的计算机。单击“是”。
    - iii. 出现“计算机管理”框。单击“系统工具”列表中的“设备管理器”（参见图18）。
  - b. EVAL-SDP-CB1Z板应当出现在“ADI Development Tools”下面。这表示驱动软件已安装，并且该板已正确连接到PC。

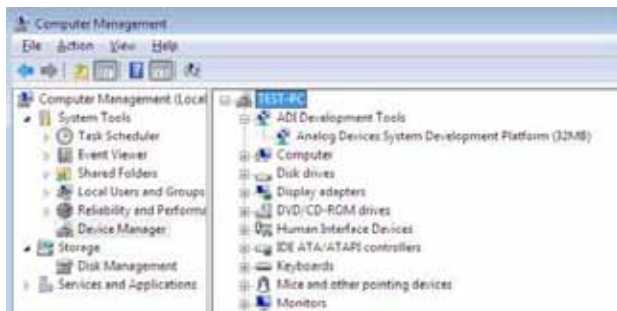


图18. 设备管理器：  
检查板是否正确连接到PC

## 运行软件

完成“设置系统捕捉数据”部分所述的步骤后，执行下述操作以运行AD7176-2软件：

1. 从“开始”菜单，选择“程序”>“Analog Devices”>“AD7176-2”>“AD7176-2 Evaluation Board Software”。随即显示该软件的主窗口。
2. 软件启动后，如果AD7176-2评估系统未通过EVAL-SDP-CB1Z连接到USB端口，则会显示连接错误（参见图19）。将评估板连接到PC的USB端口，等待几秒钟，单击“重新扫描”，然后按照屏幕说明操作。

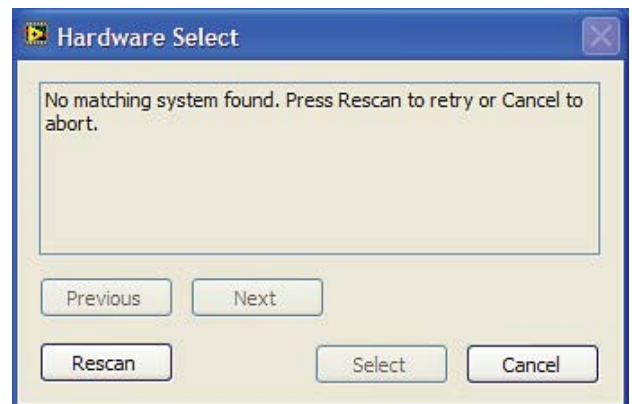


图19. 连接错误提示

软件开始运行后，它会搜索连接到PC的硬件。检测到通用SDP已连接到PC时，会显示一个对话框，然后出现主窗口（参见图20）。

# UG-478

## 软件操作

### 主窗口概述

软件主窗口(参见图20)包含AD7176-2软件的重要控制按钮和分析指示器。

### ADC设置按钮

单击主窗口(参见图20)左上方的ADC Setup(ADC设置), 打开AD7176-2 Register Interface(AD7176-2寄存器界面)窗口。

### 开始采样按钮

单击主窗口(参见图20)右上方的Start Sampling(开始采样), ADC即开始采样, 结果通过主窗口的DATA(数据)和ANALYSIS(分析)部分的图表报告。

### 数据图表

主窗口的上半部分或DATA部分中的图表显示ADC输出(折合到输入端)的逐个样本。

此图表旁边的指示器显示最新数据值、转换的通道以及AD7176-2的错误诊断标志。软件提供了导航工具, 以使用户控制光标、缩放和平移(参见图20)。

### 分析图表

主窗口的下半部分或ANALYSIS部分中的图表显示直方图分析; 图表右侧显示指示器的相应噪声分析。软件提供了导航工具, 以使用户控制光标、缩放和平移(参见图20)。

### CRC错误指示器

在软件与AD7176-2的通信中检测到CRC错误时, 此LED图标会点亮。AD7176-2的CRC功能默认禁用。

### 退出软件

要退出软件, 请单击主窗口右上角的红色X按钮。



#### NOTES

1. FOR DETAILS ABOUT THE AREAS HIGHLIGHTED IN RED, SEE THE OVERVIEW OF THE MAIN WINDOW SECTION.

CONTROL CURSOR CONTROL ZOOMING CONTROL PANNING

图20. 主窗口



## 噪声测试—快速入门演示

要利用AD7176-2评估板执行噪声测试，应插入LK5至LK9，使模拟输入连接在一起。内部基准电压源应使能并通过REFOUT引脚提供。内部基准电压源将模拟输入偏置到适当的电压。

1. 单击ADC Setup以打开AD7176-2 Register Interface窗口。

AD7176-2应配置如下：

- 在ADCMODE寄存器中，使能内部基准电压源并输出缓冲2.5 V电压到REFOUT引脚。
- 在CHMAP1寄存器中，将AIN2连接到ADC此通道的正输入，将AIN3连接到负输入，并选择设置1。因此，利用设置1配置映射AIN2到AIN3转换。
- 设置1采用如下寄存器设置进行配置：
  - 在SETUPCON1寄存器中，选择外部基准电压源作为ADC转换的基准源。

- 在FILTCON1寄存器中，输出数据速率设置为1 kHz，并使能快速建立滤波器(Sinc5 + Sinc1)。

- 在OFFSET1寄存器中，选择默认失调寄存器值。

- 在GAIN1寄存器中，选择工厂调整的增益误差值。

2. 图21显示此窗口的内容和AD7176-2寄存器的状态。单击“确定”返回到主窗口。图22显示运行噪声测试后的主窗口示例。

3. 在Samples(采样数)框中设置每批要采集的样本数，该框位于Start Sampling的左侧，主窗口的右上角附近。

4. 单击Start Sampling以从ADC获取样本。



图21. 噪声测试配置

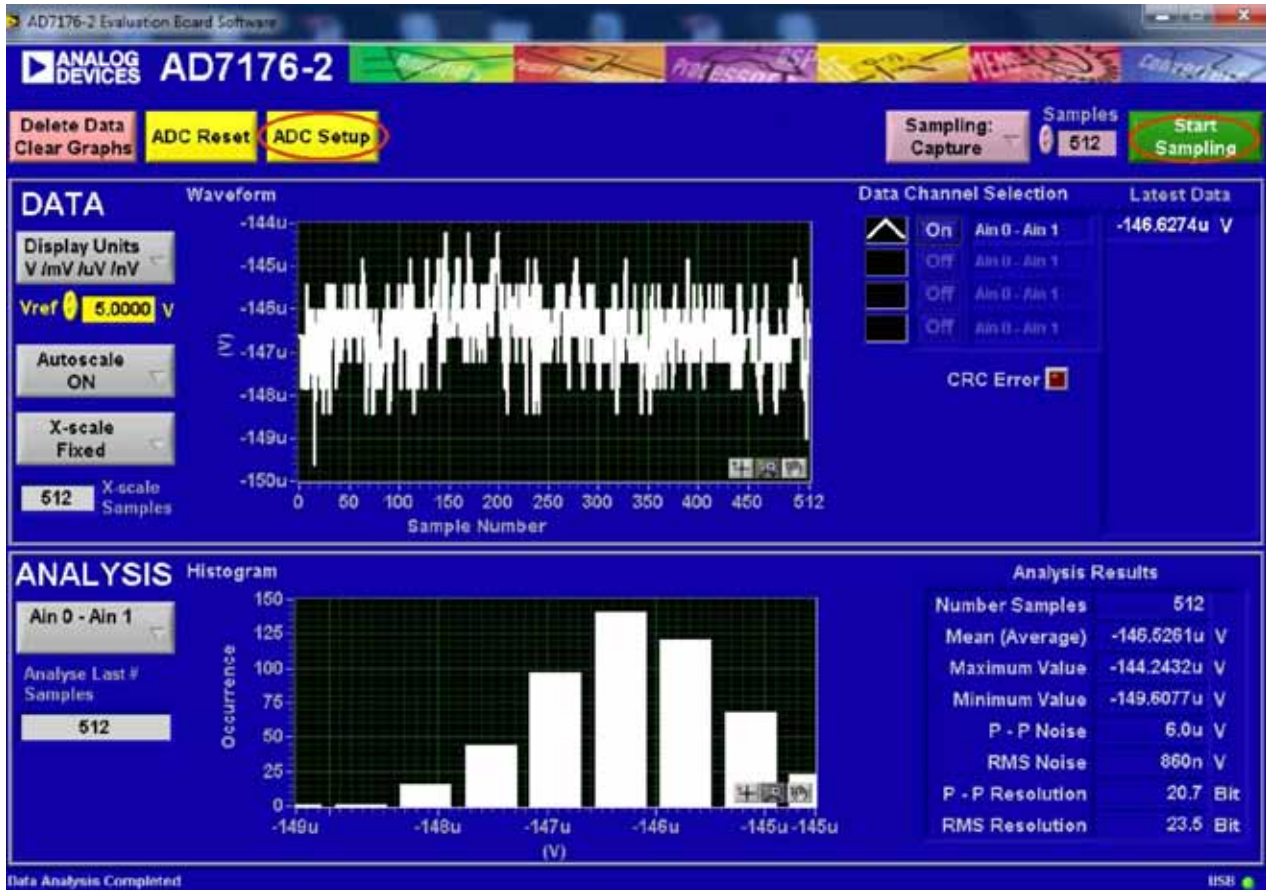


图22. 运行噪声测试后的主窗口示例

### 从ADC读取样本

评估板设置为采用外部5 V板上基准源(ADR445)。从ADC读取样本的步骤如下:

1. **Vref**框中的值设置为默认值5.0000 V，以便采用外部5 V板上基准源(ADR445)。如果使用其它基准源，例如2.5 V内部基准源，则应相应地设置**Vref**框中的值。(分析结果基于此框中的值。)
2. 在**Samples**框中选择要分析的样本数。(注意：执行连续捕捉时，此数值以65,536样本为限。)
3. 如果**Sampling**(采样)设置为**Capture**(捕捉)，则单击**Start Sampling**后就会读取一批样本，批次大小由**Samples**框中的值设置。如果**Sampling**设置为**Continuous**(连续)，则单击**Start Sampling**后，软件将连续捕捉ADC样本。
4. 单击**Stop**(停止)可停止数据流。
5. 使用各图表中的导航工具控制光标、缩放和平移(参见图20)。
6. 若需要，可保存当前捕捉的数据以供以后分析(参见图24和“保存文件”部分)。

**直流波形捕捉**

从采集到的样本得出的波形显示在窗口上方的图表中。窗口右侧显示所选的通道以及该批次最后一个样本的值。转换结果可显示为代码或伏特值。

**直流测试—直方图**

从采集到的样本得出的直方图显示在下方图表中。当前批次样本的峰峰值噪声和均方根噪声等参数显示在**Analysis Results**(分析结果)部分中的图表右侧。

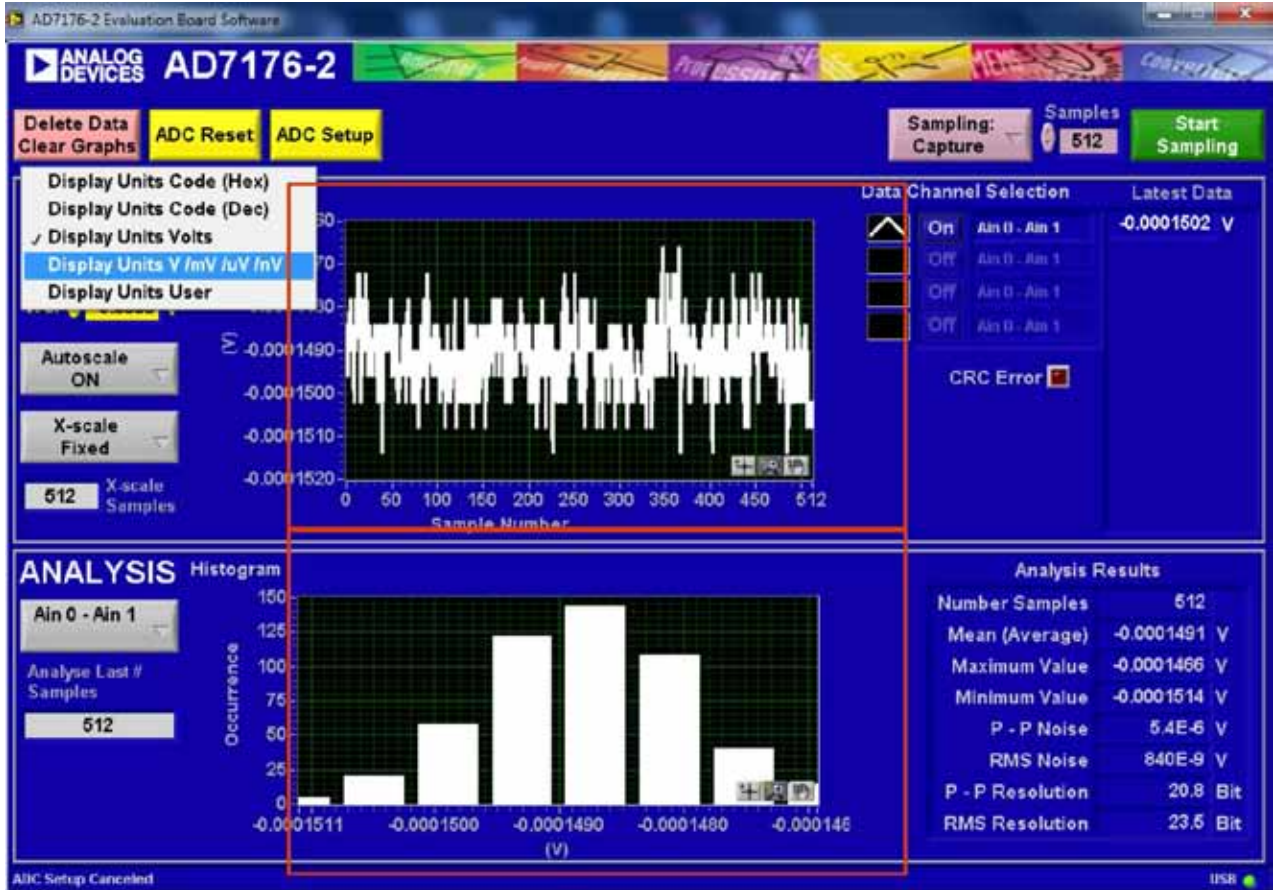


图23. 波形和直方图分析

# UG-478

## 保存文件

软件可以保存当前捕捉的数据以供以后分析(参见图24)。

1. 右键单击波形图或直方图。

2. 从随后出现的下拉菜单中选择**Export Data**(导出数据)。

会显示**Save**(保存)对话框，提示您将数据保存到合适的文件夹位置。

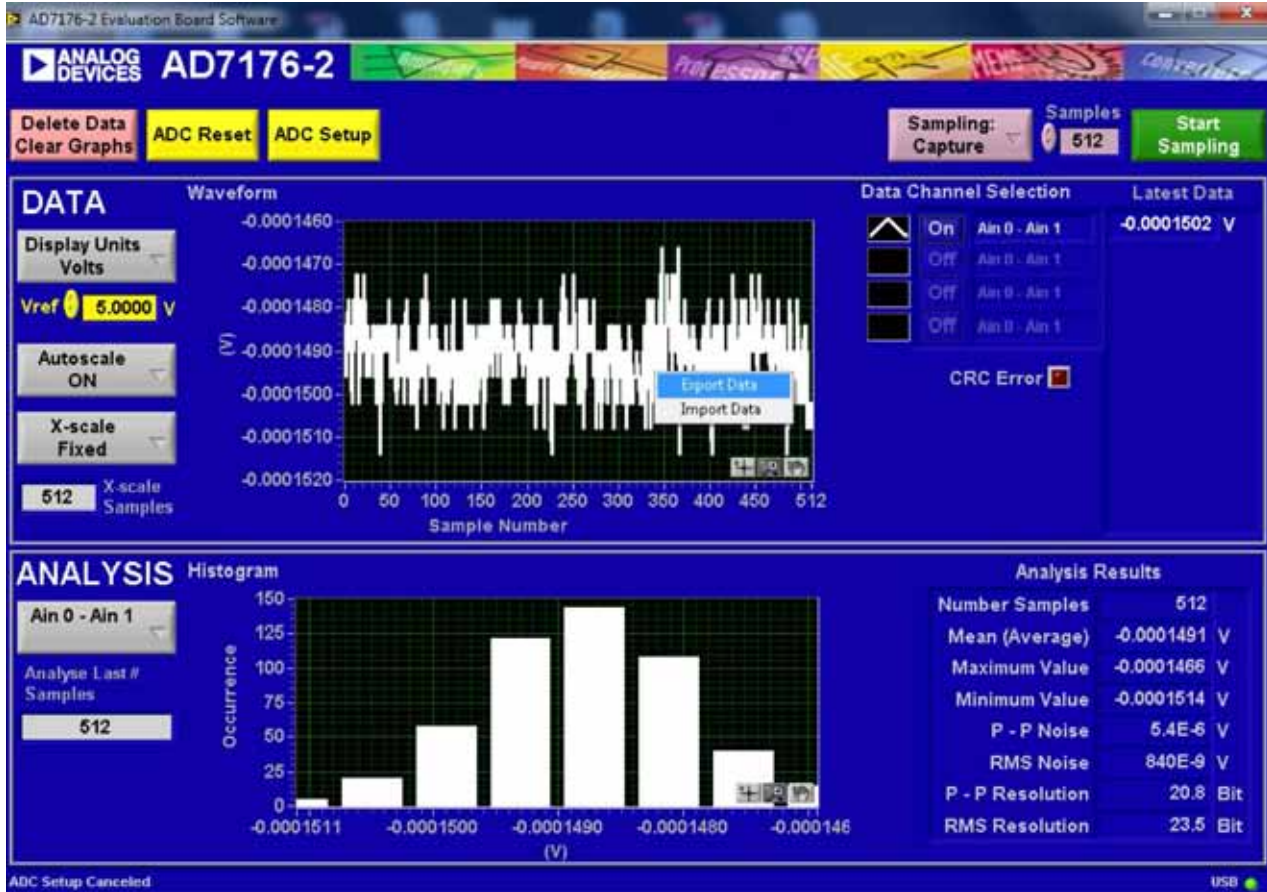


图24. 导出数据以保存结果

评估板原理图和PCB布局图

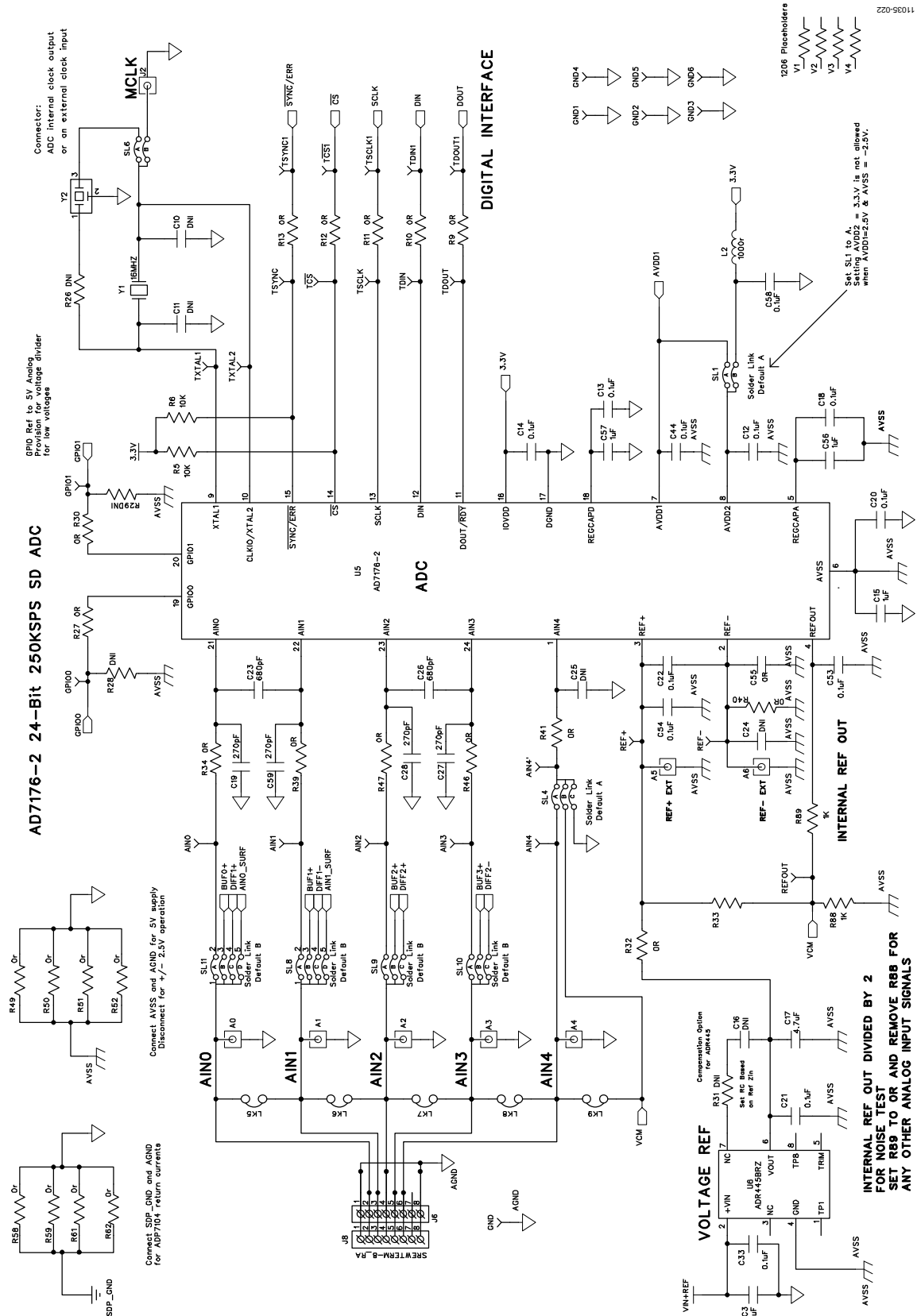


图25. 原理图—AD7176-2

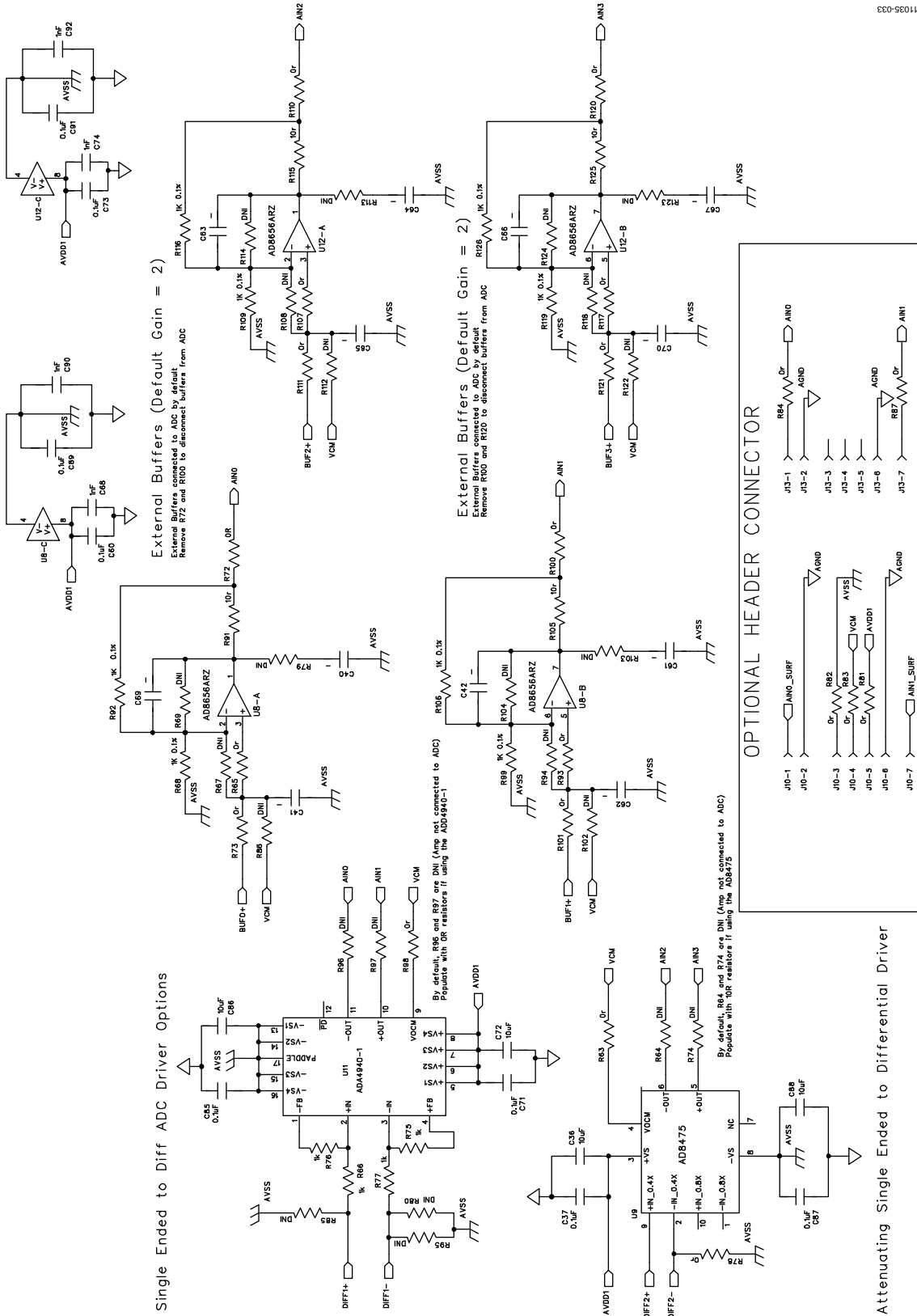


图26. 原理图—放大器

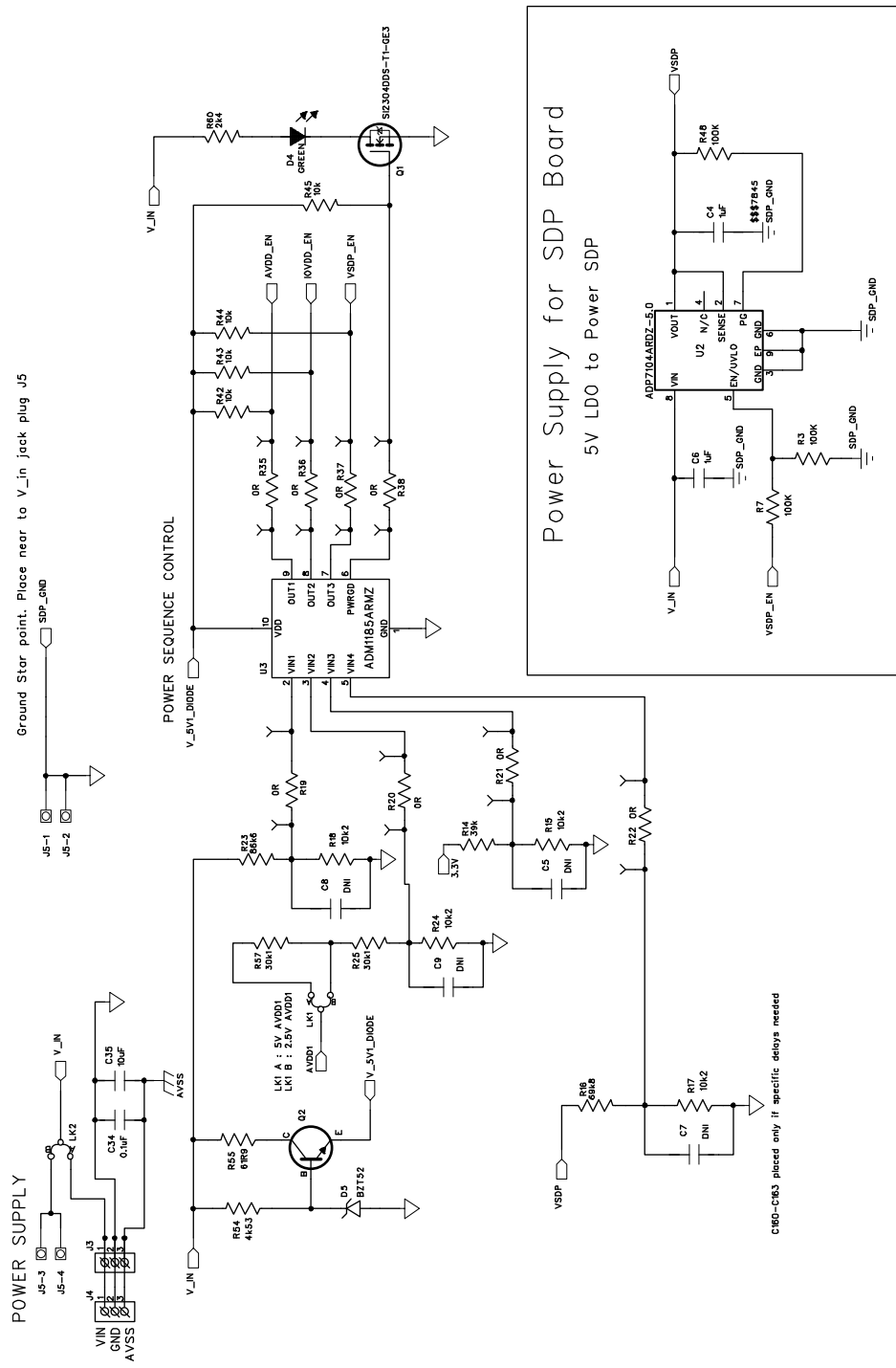


图27. 原理图—电源时序

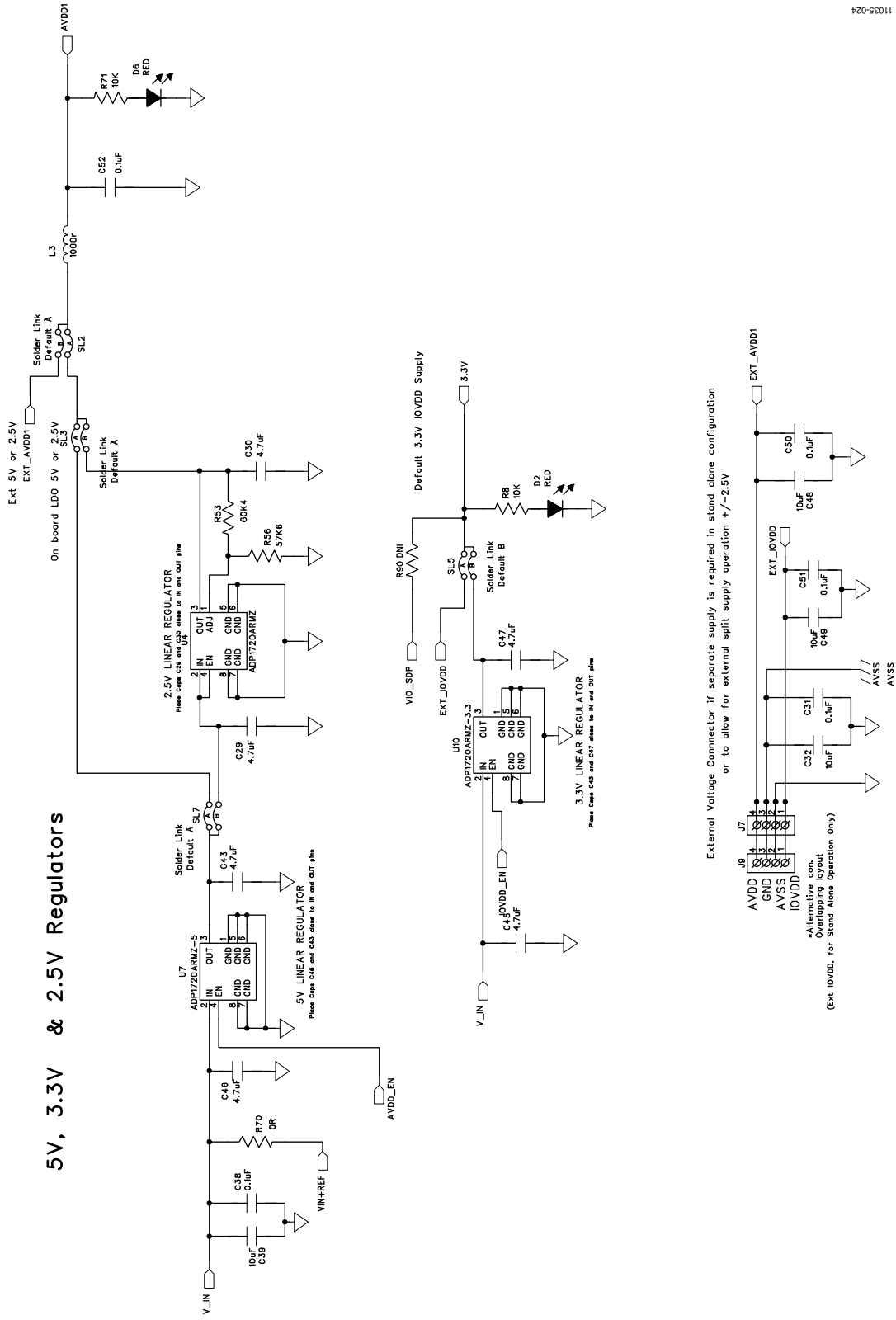


图28. 原理图—稳压器



### SDP CONNECTOR EEPROM-SW/USB ID

VIO: USE to set IO voltage max draw 20mA

VIN: Use this pin to power the SDP requires 4-7V 200mA

BMODE1: Pull up with a 10K resistor to set SDP to boot from a SPI FLASH on the daughter board

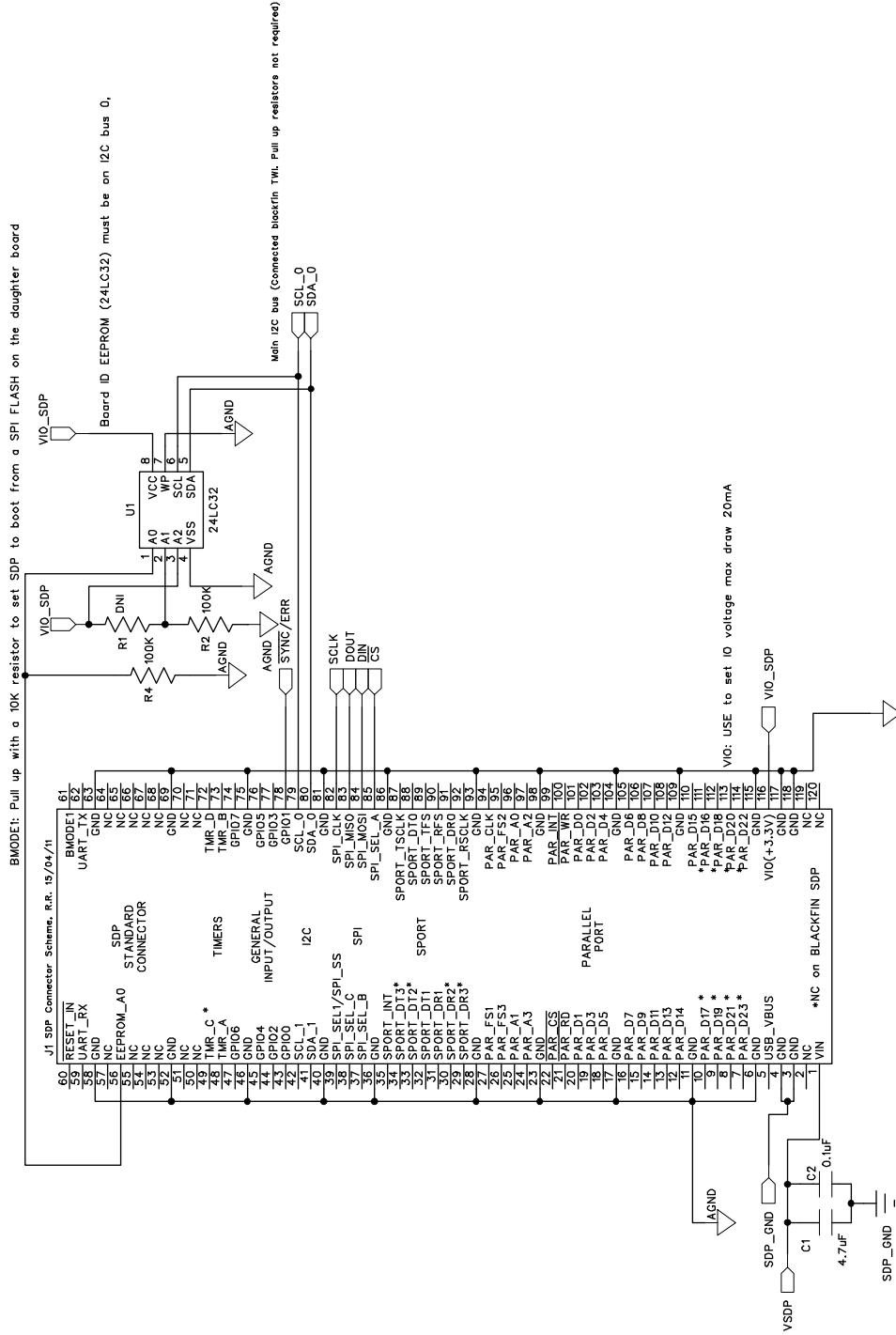
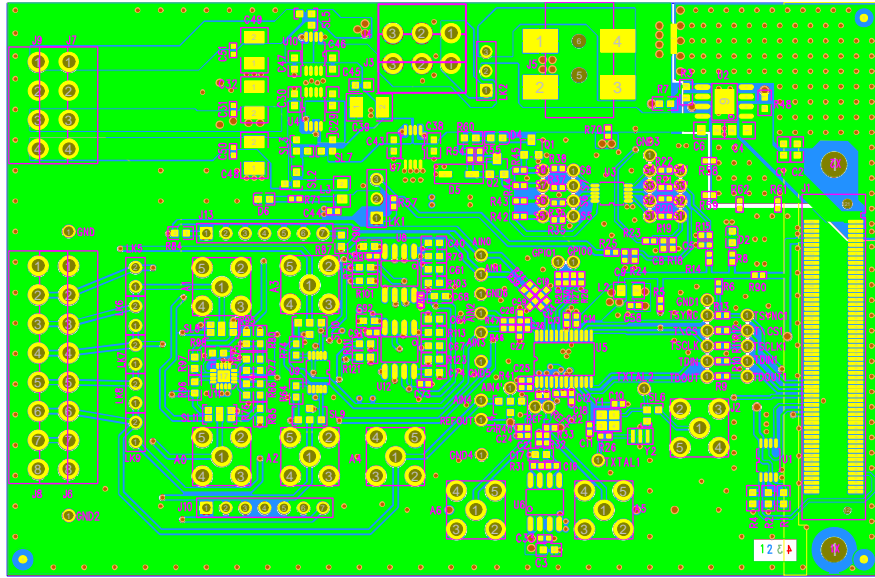
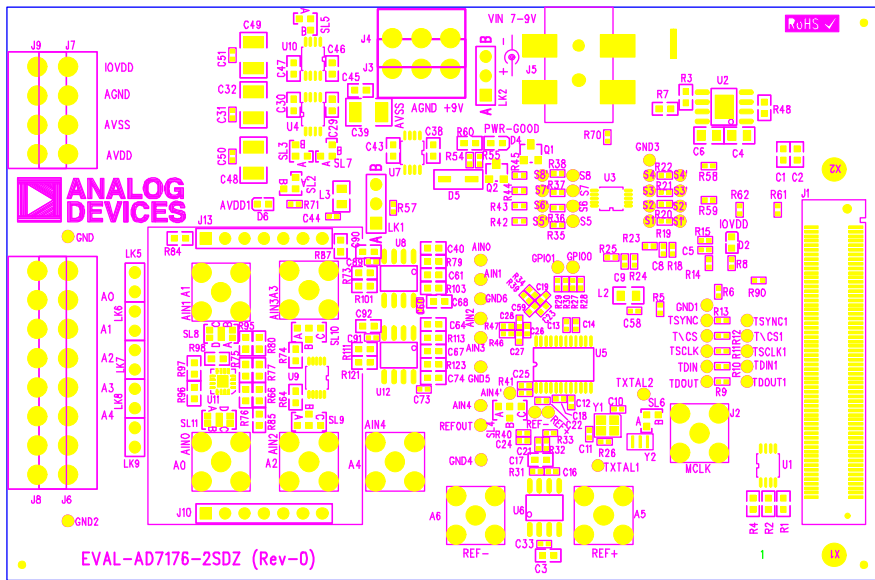


图29. 原理图—SDP连接器



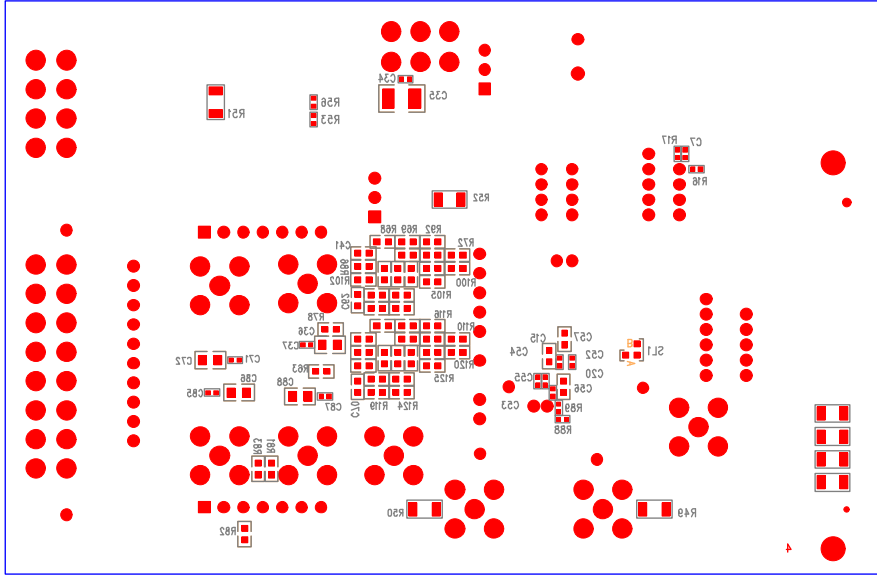
11095-026

图30. EVAL-AD7176-2SDZ评估板



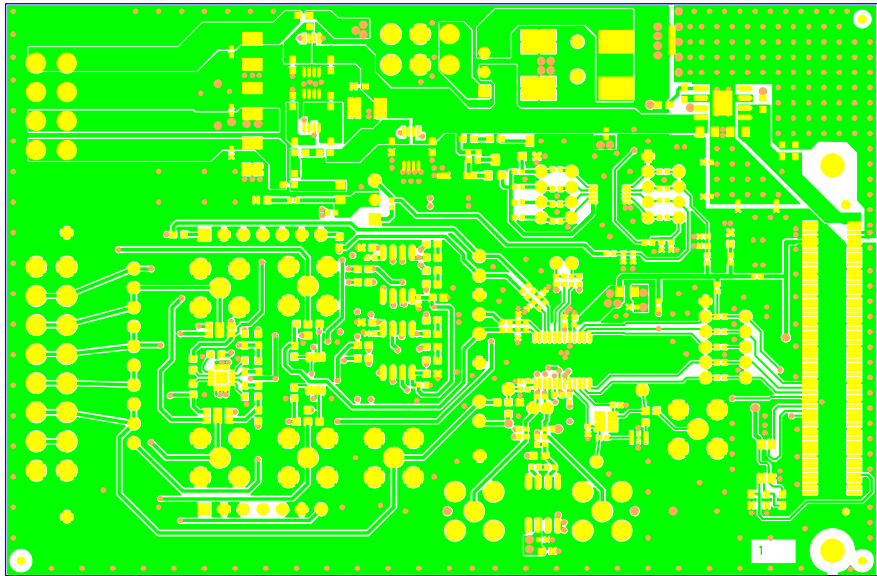
11095-027

图31. 印刷电路板(PCB)顶部丝网图



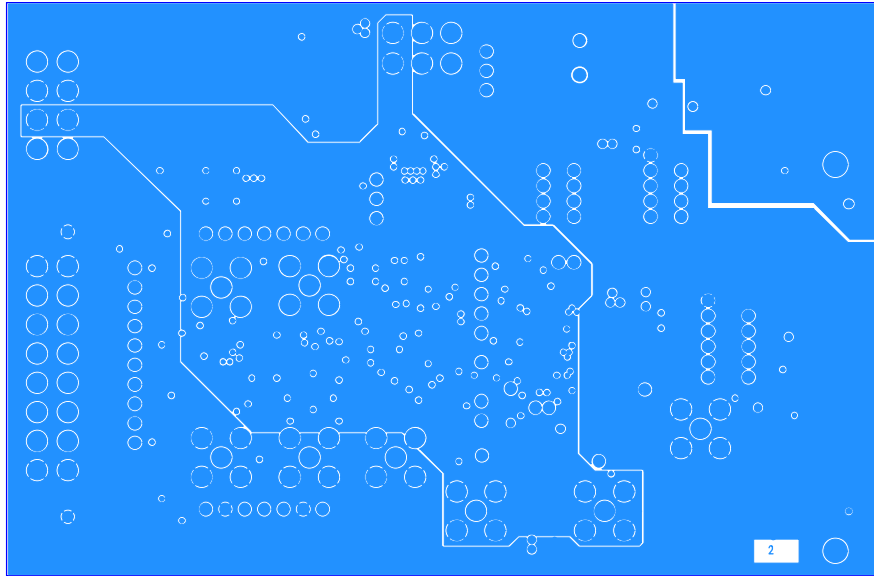
11035-028

图32. 印刷电路板(PCB)底部丝网图



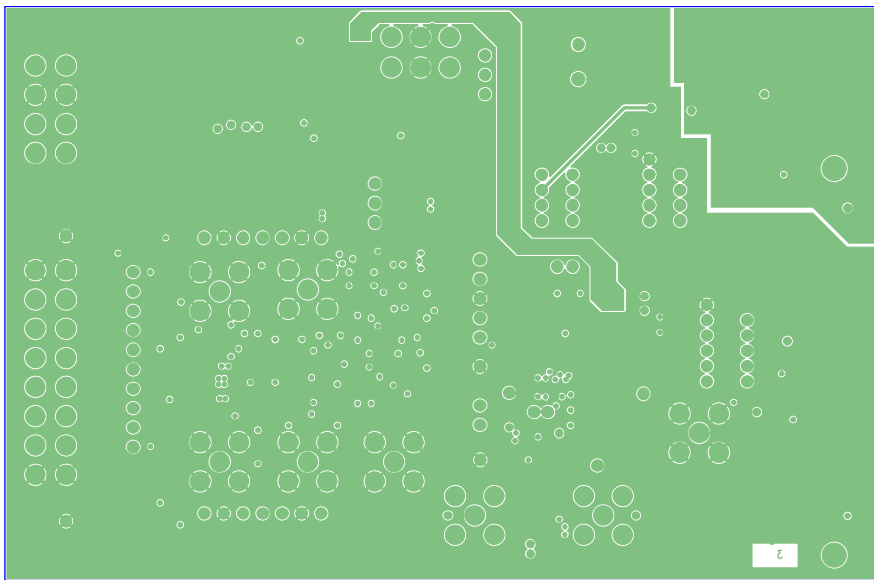
11035-029

图33. 1层器件侧



11035-030

图34. 2层接地平面



11035-031

图35. 3层电源/接地平面

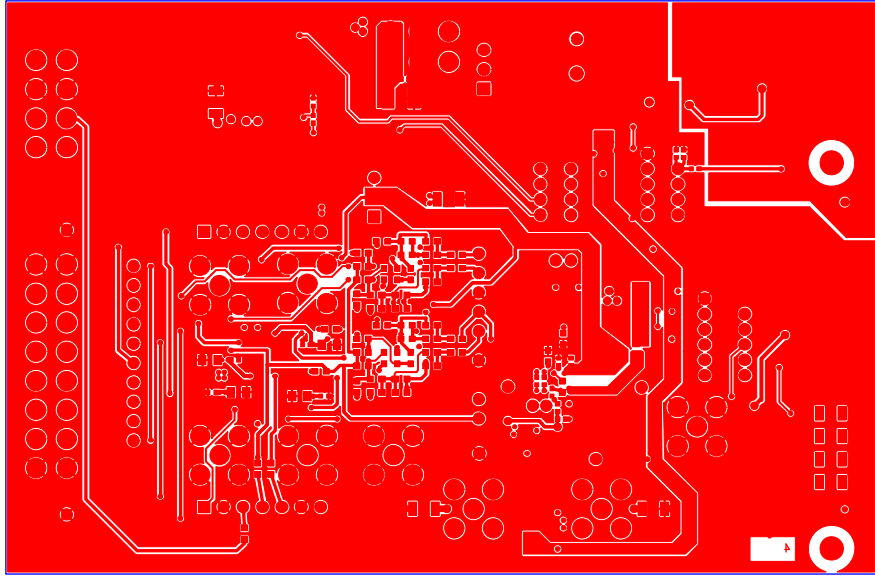


图36. 4层器件侧

## EVAL-AD7176-2SDZ物料清单

表8.

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
A0			SMA	标准PCB安装SMB插孔； 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
A1			SMA	标准PCB安装SMB插孔； 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
A2			SMA	标准PCB安装SMB插孔； 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
A3			SMA	标准PCB安装SMB插孔； 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
A4			SMA	标准PCB安装SMB插孔； 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
A5			SMA	标准PCB安装SMB插孔； 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
A6			SMA	标准PCB安装SMB插孔； 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
AIN0			TESTPOINT- SMALL	测试点，未插入； 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
AIN1			TESTPOINT- SMALL	测试点，未插入； 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
AIN2			TESTPOINT- SMALL	测试点，未插入； 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
AIN3			TESTPOINT- SMALL	测试点，未插入； 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
AIN4			TESTPOINT- SMALL	测试点，未插入； 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
AIN4'			TESTPOINT- SMALL	测试点，未插入； 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
C1	4.7 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	陶瓷电容，6.3 V，X5R，0603	Murata	GRM188R60J47 5K	FEC 173-5527
C2	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	陶瓷电容，50 V，X7R，0603	Murata	GRM188R71H1 04K	FEC 882-0023
C3	4.7 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	陶瓷电容，10 V，X5R，0603	Kemet	C0603C475K8P ACTU	FEC 157-2625
C4	1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0805	电容，0805，1 $\mu$ F，50 V，X7R	Murata	GRM21BR71H1 05KA12L	FEC 1735541
C5	DNI		C0402	陶瓷电容，未插入，0402	N/A	N/A	勿插入
C6	1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0805	电容，0805，1 $\mu$ F，50 V，X7R	Murata	GRM21BR71H1 05KA12L	FEC 1735541
C7	DNI		C0402	陶瓷电容，未插入，0402	N/A	N/A	勿插入
C8	DNI		C0402	陶瓷电容，未插入，0402	N/A	N/A	勿插入
C9	DNI		C0402	陶瓷电容，未插入，0402	N/A	N/A	勿插入
C10	DNI		C0402	陶瓷电容XTAL，未插入，0402	N/A	N/A	勿插入
C11	DNI		C0402	陶瓷电容XTAL，未插入，0402	N/A	N/A	勿插入
C12	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容，16 V，X7R，0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C13	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容，16 V，X7R，0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C14	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容，16 V，X7R，0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C15	1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	陶瓷电容，10 V，X5R，0603	Murata	GRM188R70J10 5KA01D	FEC 184-5765

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
C16	DNI		C0402	陶瓷电容, 未插入, 0402	N/A	N/A	勿插入
C17	4.7 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0603	陶瓷电容, 6.3 V, X5R, 0603	Murata	GRM188R60J475K	FEC 173-5527
C18	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C19	270 pF	5%	R0402	陶瓷电容, 25 V, NPO, 0402	AVX	04023A271JAT2A	FEC 132-7623
C20	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C21	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C22	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C23	680 pF	5%	R0402	陶瓷电容, 50 V, NPO, 0402	Kemet	C0402C681J5GACTU	FEC 153-5557
C24	DNI		C0402	陶瓷电容, 未插入, 0402	N/A	N/A	勿插入
C25	DNI		C0402	陶瓷电容, 未插入, 0402	N/A	N/A	勿插入
C26	680 pF	5%	R0402	陶瓷电容, 50 V, NPO, 0402	Kemet	C0402C681J5GACTU	FEC 153-5557
C27	DNI		C0402	陶瓷电容, 未插入, 0402	N/A	N/A	勿插入
C28	270 pF	5%	R0402	陶瓷电容, 25 V, NPO, 0402	AVX	04023A271JAT2A	FEC 132-7623
C29	270 pF	5%	R0402	陶瓷电容, 25 V, NPO, 0402	AVX	04023A271JAT2A	FEC 132-7623
C30	4.7 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0603	陶瓷电容, 6.3 V, X5R, 0603	Murata	GRM188R60J475K	FEC 173-5527
C31	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C32	10 $\mu$ F	$\pm$ 10%	1210	陶瓷电容, 50 V, X5R, 1210	Murata	GRM32ER61H106K	FEC 184-5764
C33	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C34	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C35	10 $\mu$ F	$\pm$ 10%	1210	陶瓷电容, 50 V, X5R, 1210	Murata	GRM32ER61H106K	FEC 184-5764
C36	10 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0805	陶瓷电容, 10 $\mu$ F, 16 V, X5R, 0805	Murata	GRM21BR61C106KE15L	Digi-Key 490-3886-1-ND
C37	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C38	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0603	陶瓷电容, 50 V, X7R, 0603	Murata	GRM188R71H104K	FEC 882-0023
C39	10 $\mu$ F		1210	陶瓷电容, 50 V, X5R, 1210	Murata	GRM32ER61H106K	FEC 184-5764
C40			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C41			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C42			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C43	4.7 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0603	陶瓷电容, 6.3 V, X5R, 0603	Murata	GRM188R60J475K	FEC 173-5527
C44	0.1 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C45	4.7 $\mu$ F	$\pm$ 10%	C0603	陶瓷电容, 10 V, X5R, 0603	Kemet	C0603C475K8PACTU	FEC 157-2625

# UG-478

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
C46	4.7 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	陶瓷电容, 10 V, X5R, 0603	Kemet	C0603C475K8P ACTU	FEC 157-2625
C47	4.7 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	陶瓷电容, 6.3 V, X5R, 0603	Murata	GRM188R60J47 5K	FEC 173-5527
C48	10 $\mu$ F		1210	陶瓷电容, 50 V, X5R, 1210	Murata	GRM32ER61H1 06K	FEC 184-5764
C49	10 $\mu$ F		1210	陶瓷电容, 50 V, X5R, 1210	Murata	GRM32ER61H1 06K	FEC 184-5764
C50	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C51	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C52	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C53	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C54	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C55	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 OZ0ED	FEC 146-9661
C56	1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	电容, 0603, 1 $\mu$ F, 6.3 V	Murata	GRM188R70J10 5KA01D	FEC 184-5765
C57	1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0603	电容, 0603, 1 $\mu$ F, 6.3 V	Murata	GRM188R70J10 5KA01D	FEC 184-5765
C58	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C59	270 pF	5%	R0402	陶瓷电容, 25 V, NPO, 0402	AVX	04023A271JAT 2A	FEC 132-7623
C60	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C61			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C62			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C63			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C64			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C65			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C66			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C67			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C68	1 nF	$\pm 10\%$	C0603	50 V, X7R, 多层陶瓷电容	Phycomp	2238 586 15623	FEC 722170
C69			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C70			C0603	陶瓷电容, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
C71	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C72	10 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0805	陶瓷电容, 10 $\mu$ F, 16 V, X5R, 0805	Murata	GRM21BR61C1 06KE15L	Digi-Key 490- 3886-1-ND
C73	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742
C74	1 nF	$\pm 10\%$	C0603	50 V, X7R, 多层陶瓷电容	Phycomp	2238 586 15623	FEC 722170
C85	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C1 04K	FEC 881-9742



名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
C86	10 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0805	陶瓷电容, 10 $\mu$ F, 16 V, X5R, 0805	Murata	GRM21BR61C106KE15L	Digi-Key 490-3886-1-ND
C87	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C88	10 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0805	陶瓷电容, 10 $\mu$ F, 16 V, X5R, 0805	Murata	GRM21BR61C106KE15L	Digi-Key 490-3886-1-ND
C89	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C90	1 nF	$\pm 10\%$	C0603	50 V, X7R, 多层陶瓷电容	Phycomp	2238 586 15623	FEC 722170
C91	0.1 $\mu$ F	$\pm 10\%$	C0402	陶瓷电容, 16 V, X7R, 0402	Murata	GRM155R71C104K	FEC 881-9742
C92	1 nF	$\pm 10\%$	C0603	50 V, X7R, 多层陶瓷电容	Phycomp	2238 586 15623	FEC 722170
D2	Red		LED-0603HSML-C191	红光LED, 高强度(>90 mCd), 0603	Avago Technologies	HSMC-C191	FEC 855-4528
D4	Green		LED-0603	LED, SMD绿光	OSRAM	LGQ971	Digi-Key 475-1409-1-ND
D5	BZT52		SOD-123	齐纳二极管, 0.5 W, 5.1 V	Vishay	BZT52B5V1-V-GS08	FEC 1617767
D6	Red		LED-0603HSML-C191	红光LED, 高强度(>90 mCd), 0603	Avago Technologies	HSMC-C191	FEC 855-4528
GND			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GND1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GND2			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GND3			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GND4			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GND5			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GND6			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GPIO0			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
GPIO1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
J1			CON-120/FX8-120S-SV	120通道连接器, 0.6 mm间距	Hirose	FX8-120S-SV(21)	FEC 1324660
J2			SMB	标准PCB安装SMB插孔; 孔中不得有焊料	Tyco	1-1337482-0	勿插入
J3			CON\POWER3(3_81PITCH)	插口连接器, 3.81 mm间距	Phoenix Contact	MC 1.5/3-G-3.81	FEC 370-4737
J4			CON\POWER3(3_81PITCH)	连接器, 3.81 mm间距	Phoenix Contact	1727023	勿插入
J5			CON\BARREL_SMD_2MM_KLDX-SMT2-0202-A	直流电源连接器, 2 mm SMT电源插孔	Kycon	KLDX-SMT2-0202-A	Mouser 806-KLDX-SMT20202A
J6			CON\POWER8(3_81PITCH)	8引脚端子接头, 3.81 mm间距, 垂直	Phoenix Contact	MC 1,5/ 8-G-3,81	FEC 3704774
J7	1 $\times$ 4-pin		CON\POWER4(3_81PITCH)	连接器, 3.81 mm间距, 直角	Phoenix Contact	MC 1,5/ 4-G-3,81 and 180-3594	勿插入

# UG-478

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
J8			CON\POWER8 (3_81PITCH)	8引脚端子接头, 3.81 mm间距, 竖直	Phoenix Contact	1727078	勿插入
J9	1 × 4-pin		CON\POWER4 (3_81PITCH)	连接器, 3.81 mm间距	Phoenix Contact	1727036	FEC 370-4592
J10			SIP-7P	7引脚, SSW, 2.54 mm 垂直插口	Samtec	SSW-107-01-T-S	FEC 1803478
J13			SIP-7P	7引脚, SIP, 2.54 mm 通孔接头	Samtec	TLW-107-05-G-S	FEC 1668499
L2	1000r		805	铁氧体磁珠, 直流时0.3 Ω, 100 MHz时1000 Ω, 350 mA, 0805	Tyco	BMB2A1000LN2	FEC 119-3421
L3	1000r		805	铁氧体磁珠, 直流时0.3 Ω, 100 MHz时1000 Ω, 350 mA, 0805	Tyco	BMB2A1000LN2	FEC 119-3421
LK1			LINK-3P_TEXT_INV	3引脚(3 × 1), 0.1"接头和短接板, 位置A	Harwin	M20-9990346 and M7566-05	FEC 1022249和 150-411
LK2			LINK-3P	3引脚(3 × 1), 0.1"接头和短接板, 位置A	Harwin	M20-9990346 and M7566-05	FEC 1022249和 150-411
LK5			SIP-2P	2引脚(0.1"间距)接头和短接分流	Harwin	M20-9990246	FEC 1022247和 150-411
LK6			SIP-2P	2引脚(0.1"间距)接头和短接分流	Harwin	M20-9990246	FEC 1022247和 150-411
LK7			SIP-2P	2引脚(0.1"间距)接头和短接分流	Harwin	M20-9990246	FEC 1022247和 150-411
LK8			SIP-2P	2引脚(0.1"间距)接头和短接分流	Harwin	M20-9990246	FEC 1022247和 150-411
LK9			SIP-2P	2引脚(0.1"间距)接头和短接分流	Harwin	M20-9990246	FEC 1022247和 150-411
Q1			SOT23	MOSFET晶体管	Vishay Siliconix	SI2304DDS-T1-GE3	FEC 1858939
Q2			SOT23	晶体管, NPN, SOT-23	ON Semiconductor	MMBT3904LT1G	FEC 1459100
R1	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
R2	100k	0.01	R0603	SMD电阻	Multicomp	MC 0.063W 0603 1% 100K	FEC 9330402
R3	100k	1%	R0603	SMD电阻	Multicomp	MC 0.063W 0603 1% 100K	FEC 9330402
R4	100k	0.01	R0603	SMD电阻	Multicomp	MC 0.063W 0603 1% 100K	FEC 9330402
R5	10k	0.01	R0402	电阻, 1%, 0402	Phycomp	CRCW040210K 0FKEAHP	FEC 173-8864
R6	10k	0.01	R0402	电阻, 1%, 0402	Phycomp	CRCW040210K 0FKEAHP	FEC 173-8864
R7	100k	1%	R0603	SMD电阻	Multicomp	MC 0.063W 0603 1% 100K	FEC 9330402
R8	10k	0.01	R0402	电阻, 1%, 0402	Phycomp	CRCW040210K 0FKEAHP	FEC 173-8864
R9	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R10	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R11	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R12	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R13	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R14	39k	0.01	R0402	电阻, 0402, 1%, 39k8	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 69K8	FEC 1358085
R15	10k2	0.01	R0402	SMD电阻	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 10K2	FEC 1803137
R16	69k8	0.01	R0402	电阻, 0402, 1%, 69k8	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 69K8	FEC 1803735

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
R17	10k2	0.01	R0402	SMD电阻	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 10K2	FEC 1803137
R18	10k2	0.01	R0402	SMD电阻	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 10K2	FEC 1803137
R19	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R20	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R21	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R22	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R23	86k6	0.01	R0402	电阻, 0402, 1%, 86k6	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 86K6	FEC 1803744
R24	10k2	0.01	R0402	SMD电阻	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 10K2	FEC 1803137
R25	30k1	0.01	R0402	电阻, 0402, 1%, 30k1	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 30k1	FEC 1803699
R26	DNI	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	勿插入
R27	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R28	DNI	0.01	R0402	电阻, 未插入, 0402	N/A	N/A	勿插入
R29	DNI	0.01	R0402	电阻, 未插入, 0402	N/A	N/A	勿插入
R30	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R31	DNI	0.01	R0402	电阻, 未插入, 0402	N/A	N/A	勿插入
R32	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R33	DNI	0.01	R0402	电阻, 未插入, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	勿插入
R34	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R35	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R36	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R37	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R38	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R39	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R40	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R41	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R42	10k	0.05	R0402	电阻, 厚膜, 10 kΩ, 62.5 mW, 5%	Yageo	RC0402JR- 1310KL	FEC 179-9316
R43	10k	0.05	R0402	电阻, 厚膜, 10 kΩ, 62.5 mW, 5%	Yageo	RC0402JR- 1310KL	FEC 179-9316
R44	10k	0.05	R0402	电阻, 厚膜, 10 kΩ, 62.5 mW, 5%	Yageo	RC0402JR- 1310KL	FEC 179-9316
R45	10k	0.05	R0402	电阻, 厚膜, 10 kΩ, 62.5 mW, 5%	Yageo	RC0402JR- 1310KL	FEC 179-9316
R46	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R47	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661

# UG-478

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
R48	100k	1%	R0603	SMD电阻	Multicomp	MC 0.063W 0603 1% 100K	FEC 9330402
R49	0R	0.01	1206	电阻, 1206	Multicomp	MC 0.125W 1206 0R	FEC 9336974
R50	0R	0.01	1206	电阻, 1206	Multicomp	MC 0.125W 1206 0R	FEC 9336974
R51	0R	0.01	1206	电阻, 1206	Multicomp	MC 0.125W 1206 0R	FEC 9336974
R52	0R	0.01	1206	电阻, 1206	Multicomp	MC 0.125W 1206 0R	FEC 9336974
R53	60k4	0.01	R0402	电阻, 0402, 60k4	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 60K4	FEC 1803729
R54	4k53	0.01	R0402	电阻, 厚膜, 4.53 kΩ, 63 mW, 1%	Vishay Dale	CRCW04024K5 3FKED	FEC 1151244
R55	61R9	0.01	R0402	电阻, 0402, 1%, 61R9	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 61R9	FEC 1802915
R60	2k4	0.01	R0603	电阻, 厚膜, 2.4 kΩ, 0603, 100 mW, 1%	Yageo	RC0603FR- 072K4L	FEC 1799329
R61	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R62	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R63	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	FEC 146-9739
R64	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	勿插入
R65	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	FEC 146-9739
R66	1k	0.01	R0603	电容, 0603, 厚膜, 1%	Vishay Draloric	CRCW06031K0 0FKEA	FEC 1469740
R67	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	勿插入
R68	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
R69	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	N/A	N/A	Do not insert
R70	0R	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 0Z0ED	FEC 146-9661
R71	10k	0.01	R0402	电阻, 1%, 0402	Phycomp	CRCW040210K 0FKEAHP	FEC 173-8864
R72	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	FEC 146-9739
R73	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	FEC 146-9739
R74	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	勿插入
R75	1k	0.01	R0603	电容, 0603, 厚膜, 1%	Vishay Draloric	CRCW06031K0 0FKEA	FEC 1469740
R76	1k	0.01	R0603	电容, 0603, 厚膜, 1%	Vishay Draloric	CRCW06031K0 0FKEA	FEC 1469740
R77	1k	0.01	R0603	电容, 0603, 厚膜, 1%	Vishay Draloric	CRCW06031K0 0FKEA	FEC 1469740
R78	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	FEC 146 9739
R79	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	勿插入
R80	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	勿插入
R81	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	FEC 146-9739
R82	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 0Z0EA	FEC 146-9739

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
R83	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R84	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R85	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R86	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R87	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R88	1k	0.01	R0204	电阻, 0402	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 1K	FEC 135-8043
R89	1k	0.01	R0204	电阻, 0402	Multicomp	MC 0.0625W 0402 1% 1K	FEC 135-8043
R90	DNI	0.01	R0402	电阻, 0402	Vishay	CRCW0402000 OZ0ED	勿插入
R91	10R	0.01	R0603	电阻, 0603	Bourns	CR0603-FX- 10R0GLF	FEC 200-8331
R92	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
R93	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R94	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R95	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R96	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R97	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R98	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R99	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
R100	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R101	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R102	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R103	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R104	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
R105	10R	0.01	R0603	电阻, 0603	Bourns	CR0603-FX- 10R0GLF	FEC 200-8331
R106	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
R107	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R108	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R109	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
R110	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R111	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	FEC 146-9739
R112	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R113	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW0603000 OZ0EA	勿插入
R114	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入

# UG-478

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
R115	10R	0.01	R0603	电阻, 0603	Bourns	CR0603-FX-10R0GLF	FEC 200-8331
R116	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
R117	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW06030000Z0EA	FEC 146-9739
R118	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW06030000Z0EA	勿插入
R119	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
R120	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW06030000Z0EA	FEC 146-9739
R121	0R	0.01	R0603	电阻, 0603	Vishay Draloric	CRCW06030000Z0EA	FEC 146-9739
R122	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW06030000Z0EA	勿插入
R123	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	Vishay Draloric	CRCW06030000Z0EA	勿插入
R124	DNI	0.01	R0603	电阻, 未插入, 0603	N/A	N/A	勿插入
R125	10R	0.01	R0603	电阻, 0603	Bourns	CR0603-FX-10R0GLF	FEC 200-8331
R126	1k	0.1%	R0603	电阻, 0603	Panasonic	ERA3AEB102V	FEC 157-7605
REF+			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
REF-			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
REFOUT			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
SL1			0603-2WAY-BRIDGE	2通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置A	N/A		FEC 933-1662
SL2			0603-2WAY-BRIDGE	2通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置A	N/A		FEC 933-1662
SL3			0603-2WAY-BRIDGE	2通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置A	N/A		FEC 933-1662
SL4			0603-3WAY-BRIDGE	3通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置A	N/A		FEC 933-1662
SL5			0603-2WAY-BRIDGE	2通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置B	N/A		FEC 933-1662
SL6			0603-2WAY-BRIDGE	2通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻)	N/A		勿插入
SL7			0603-3WAY-BRIDGE	3通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置A	N/A		FEC 933-1662
SL8			0603-4WAY-BRIDGE	4通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置B			FEC 933-1662
SL9			0603-3WAY-BRIDGE	3通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置B	N/A		FEC 933-1662
SL10			0603-3WAY-BRIDGE	3通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置B	N/A		FEC 933-1662
SL11			0603-4WAY-BRIDGE	4通道焊接链路(使用0Ω、0603电阻); 插入链路位置B			FEC 933-1662
STAR3			COMPONENT LINKAA	接地链路	N/A	N/A	N/A
TDIN			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TDIN1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TDOUT			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TDOUT1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入

名称	值 <sup>1</sup>	容差	PCB封装	描述	制造厂商	产品型号	库存代码
TSCLK			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TSCLK1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TSYNC			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TSYNC1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TXTAL1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
TXTAL2			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
T\CS			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
T\CS1			TESTPOINT-SMALL	测试点, 未插入; 孔中不得有焊料	N/A	N/A	勿插入
U1			MSO8	32k I <sup>2</sup> C串行EEPROM	Microchip	24LC32A-I/MS	FEC1331330
U2			SO8NB_RD8-2	线性稳压器5 V, 20 V, 500 mA, 超低噪声, CMOS	Analog Devices	ADP7104ARDZ-5.0	ADP7104ARDZ-5.0
U3			MSO10	四通道电压监控器与时序控制器	Analog Devices	ADM1185ARMZ-1	ADM1185ARMZ-1
U4			MSO8	50 mA、高压、低功耗线性 稳压器—可调	Analog Devices	ADP1720ARMZ-R7	ADP1720ARMZ-R7
U5			TSSOP24	2/4通道、250 kSPS、24位、 多路复用Σ-Δ型ADC	Analog Devices	AD7176-2BRUZ	AD7176-2BRUZ
U6			SO8NB	5 V XFET基准电压源	Analog Devices	ADR445BRZ	ADR445BRZ
U7			MSO8	50 mA、高压、低功耗线性 稳压器—5 V	Analog Devices	ADP1720ARMZ-5-R7	ADP1720ARMZ-5-R7
U8			SO8NB	双通道运算放大器	Analog Devices	AD8656ARZ	AD8656ARZ
U9			MSO10	全差分漏斗放大器	Analog Devices	AD8475ARMZ	AD8475ARMZ
U10			MSO8	50 mA、高压、低功耗线性 稳压器—3.3 V	Analog Devices	ADP1720ARMZ-3.3-R7	ADP1720ARMZ-3.3-R7
U11			LFCSP-16-3MM	超低功耗、低失真ADC驱动器	Analog Devices	ADA4940-1ACPZ	ADA4940-1ACPZ
U12			SO8NB	双通道运算放大器	Analog Devices	AD8656ARZ	AD8656ARZ
V1			R1206	1206占位电阻	N/A	N/A	勿插入
V2			R1206	1206占位电阻	N/A	N/A	勿插入
V3			R1206	1206占位电阻	N/A	N/A	勿插入
V4			R1206	1206占位电阻	N/A	N/A	勿插入
Y1	16 MHz		XTAL-FA20H	微型晶振—SMD	Epson Toyocom	FA-20H, 16MHZ, 10PPM, 9PF	FEC 171-2814

<sup>1</sup> DNI = 勿插入。

## 注释

**ESD警告**

**ESD(静电放电)敏感器件。**带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

**法律条款和条件**

使用本文所讨论的评估板(连同任何工具、元件文档或支持资料，统称为“评估板”)，即表明您同意遵守下述条款和条件(“协议”)，但如果您已购买“评估板”，则应适用“ADI公司标准销售条款和条件”。使用“评估板”之前，必须阅读并同意本“协议”。使用“评估板”，即表明您接受本“协议”。本协议的当事方为您(“客户”)和Analog Devices, Inc. (“ADI”)，后者的营业地址为：One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA。依据本“协议”条款和条件，ADI公司兹授予客户对于“评估板”的免费、有限、个人、临时、非排他、不得再许可、不得转让的使用许可，仅用于评估目的。客户理解并同意仅将“评估板”用于上述目的，不用于任何其它目的。此外，所授予的许可明确受以下附加条件的限制：客户不得：(i)出租、租赁、展示、出售、转移、转让、再授权或分发“评估板”；(ii)允许任何第三方使用评估板。此处所称的“第三方”包括除ADI公司、客户、其员工、附属单位和内部顾问以外的任何实体。“评估板”并未出售给客户；本协议未明确授予的所有权利，包括评估板所有权等，均归ADI公司所有。保密。本“协议”和“评估板”应被视为ADI公司的机密和专属信息。客户不得以任何理由将“评估板”的任何部分披露或转让给任何其他方。停止使用“评估板”或本“协议”终止后，客户同意立即将“评估板”归还给ADI公司。其他限制。客户不得对“评估板”上的芯片实施反汇编、反编译或逆向工程。评估板出现任何损坏，或者客户对评估板进行修改或改造，包括但不限于焊接和任何其他会影响评估板材料内容的活动，客户应告知ADI公司。对评估板进行修改必须遵守相关法律法规，包括但不限于RoHS指令。终止。ADI公司可以随时书面通知客户终止本协议。客户同意及时将评估板归还给ADI公司。责任范围。依据本协议提供的“评估板”按“原样”提供，ADI公司未对其做出任何承诺。ADI公司明确否认有关“评估板”的任何明示或暗示的陈述、认可、保证或承诺，包括但不限于有关适销性、适合特定用途或非侵权的承诺。任何情况下，ADI公司不对因客户拥有或使用“评估板”而导致的任何偶然、特殊、间接或继发性损害负责，包括但不限于利润损失、延期成本、人工成本或声誉损失。ADI公司在任何和所有条款下的全部责任以一百美元(\$100.00)为限。出口。客户同意不会将“评估板”直接或间接地出口到其他国家和地区，而且会遵从所有适用的美国联邦出口法律和法规。管辖法律。本“协议”受马萨诸塞联邦的实体法(不包括法律冲突规则)管辖并据以解释。关于本“协议”的任何法律诉讼均应在马萨诸塞州萨福克县拥有管辖权的州或联邦法庭进行，客户同意接受此等法庭的个人管辖权和审判地点。联合国《国际货物销售合同公约》不适用于本“协议”，并且被明确排除在外。