

Robert Clifton

**摘要**

此手册介绍了如何使用 TPA6304Q1EVM，它是一款独立的评估模块 (EVM)。PurePath™ Control Console 3 GUI (PPC3) 用于初始化和操作该 EVM。

**内容**

<b>1 需要的设备和附件：</b>	<b>3</b>
<b>2 硬件概览</b>	<b>4</b>
2.1 TPA6304Q1 评估模块说明	4
2.2 TPA6304-Q1 评估模块功能	5
<b>3 软件概述</b>	<b>6</b>
3.1 PurePath™ Console 3 (PPC3) 访问和说明	6
3.2 PurePath™ Console 3 - TPA6304Q1EVM 主页窗口	8
3.3 PurePath™ Console 3 - TPA6304Q1EVM 寄存器映射窗口	9
3.4 PurePath™ Console 3 - TPA6304Q1EVM 监测与控制窗口	10
<b>4 TPA6304-Q1 启动</b>	<b>11</b>
4.1 TPA6304Q1EVM 设置	11
4.2 器件监测与控制窗口中的 TPA6304-Q1 设置	12
4.3 寄存器映射窗口中的 TPA6304-Q1 设置	17
4.4 I2C 监控器窗口	17
<b>5 电路板布局、原理图和物料清单</b>	<b>19</b>
5.1 电路板布局	19
5.2 原理图	21
5.3 物料清单	24
<b>修订历史记录</b>	<b>28</b>

**插图清单**

图 2-1. TPA6304Q1EVM	4
图 2-2. EVM 方框图	5
图 3-1. PPC3 下载窗口	6
图 3-2. PPC3 窗口	6
图 3-3. 显示可用应用的窗口	7
图 3-4. PPC3 正在下载应用	7
图 3-5. PPC3 已安装的应用	8
图 3-6. TPA6304Q1EVM 主页窗口	8
图 3-7. TPA6304Q1EVM 寄存器映射窗口	9
图 3-8. TPA6304Q1EVM 器件监测与控制窗口	10
图 4-1. TPA6304Q1EVM 连接	11
图 4-2. 器件监测与控制窗口	12
图 4-3. 器件状态控制部分	12
图 4-4. 主模式/从模式部分	12
图 4-5. 通道控制部分	13
图 4-6. 其他控制部分	13
图 4-7. 故障/警告 信号配置部分	14
图 4-8. 故障/警告部分	14

图 4-9. 交流负载诊断部分.....	15
图 4-10. 直流负载诊断部分.....	15
图 4-11. 展频控制部分.....	15
图 4-12. 寄存器映射窗口.....	17
图 4-13. I2C 监控器窗口 - I2C 日志记录.....	17
图 4-14. I2C 监控器窗口 - I2C 日志记录.....	18
图 5-1. TPA6304Q1EVM 顶视图.....	19
图 5-2. TPA6304Q1EVM 底视图.....	20
图 5-3. 原理图 ( 页面 1 ) .....	21
图 5-4. 原理图 ( 页面 2 ) .....	22
图 5-5. 原理图 ( 页面 3 ) .....	23

## 表格清单

表 5-1. 物料清单.....	24
------------------	----

## 商标

PurePath™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 需要的设备和附件：

1. TPA6304Q1EVM
2. USB-A 公口转 Micro B 公口线缆
3. 支持高达 18V、6A 的电源单元 (PSU)
4. 1-4 个电阻负载或扬声器负载
5. 2-6 对两端剥离的电线
6. 2mm 一字螺丝刀
7. 1-4 根 RCA 线缆



图 2-2 所示为 TPA6304Q1EVM 信号流：

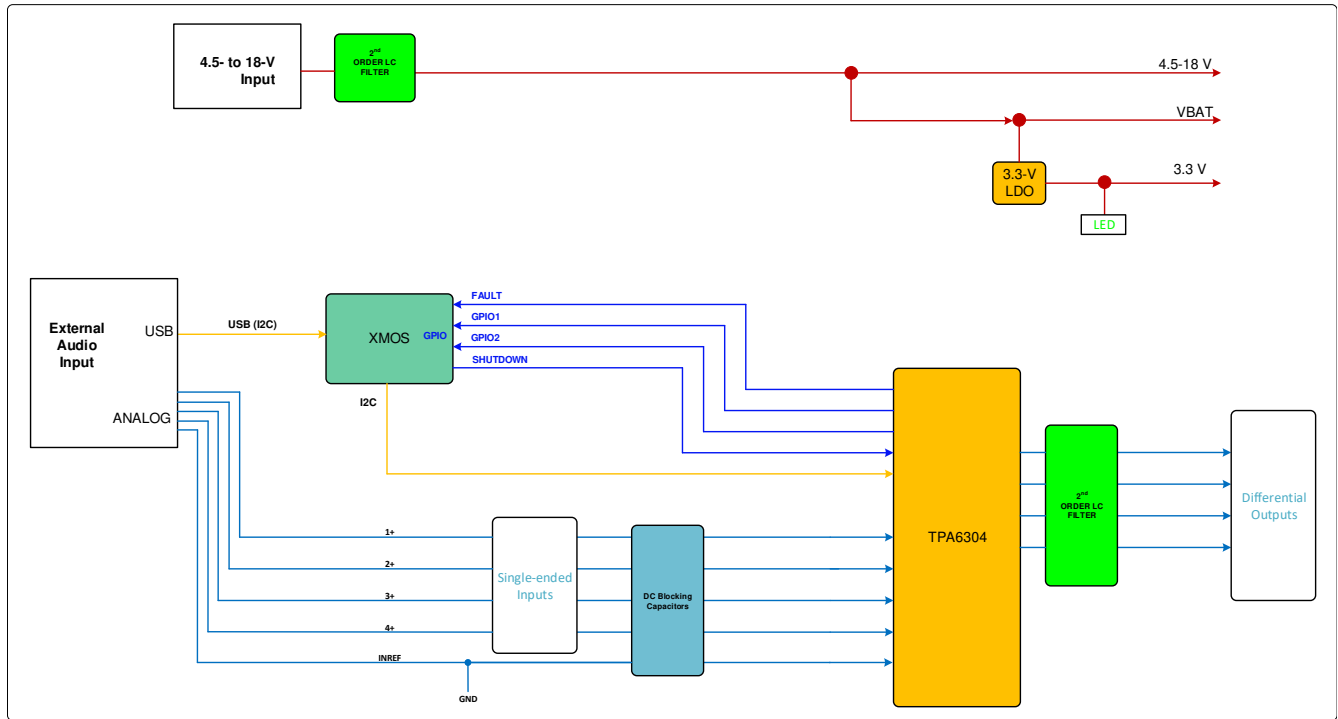


图 2-2. EVM 方框图

## 2.2 TPA6304-Q1 评估模块功能

- 这里使用了两个开关
  - Standby 开关可将器件置于待机模式或非待机模式。
  - XMOS Disable 开关可启用或禁用板载 XMOS。
- 该电路板有 8 根跳线。
  - J3 负责启用或禁用板载 XMOS。
  - J5 负责设置 VBAT 由 PVDD 或另一个电源供电。
  - J11 负责将 INREF 连接到 GND。
  - J12 和 J13 负责使外部 I2C 控制器向 TPA6304-Q1 发送 I2C 命令。
  - J14、J15 和 J16 负责将多个输入通道连接到同一个输入源。

## 3 软件概述

### 3.1 PurePath™ Console 3 (PPC3) 访问和说明

PPC3 是一款基于服务器的工具。可通过 [PUREPATHCONSOLE : 适用于音频系统设计和开发的 PurePath Console 图形开发套件](#) 申请访问。获得批准后，可从德州仪器 (TI) 的 [mySecure 软件网站](#) 上下载该软件。

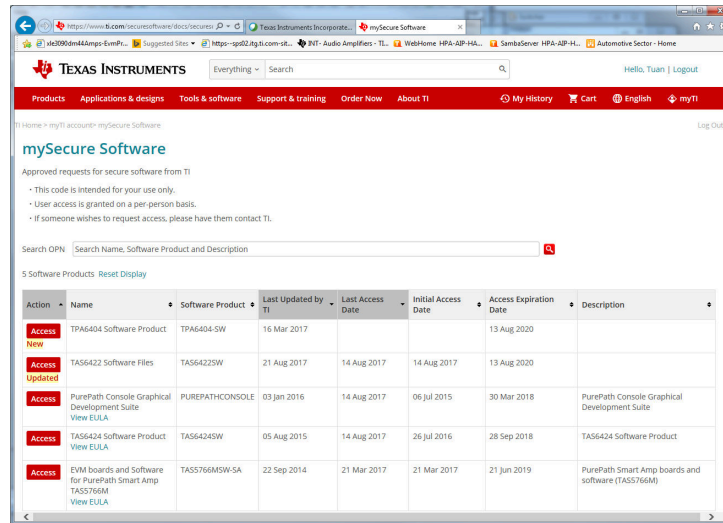


图 3-1. PPC3 下载窗口

运行安装程序，并下载 PPC3 用户手册 ([slou408](#))，了解更多信息。

图 3-2 展示了首次运行 PPC3 时显示的窗口。点击 *Sign in* 了解 TPA6304 EVM 应用。

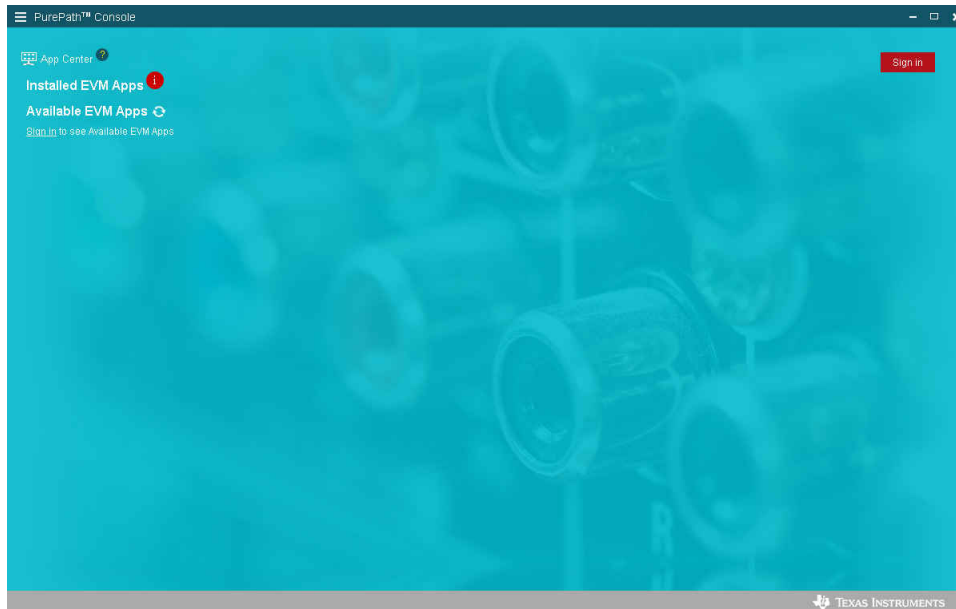


图 3-2. PPC3 窗口

图 3-3 中可能会显示不同的应用，具体取决于用户的访问权限。



图 3-3. 显示可用应用的窗口

点击“TPA6304 EVM App”框下载 TPA6304-Q1 应用。随后将出现“Installation”（安装）窗口，然后点击“Install”（安装）。图 3-4 展示了应用的下载过程。

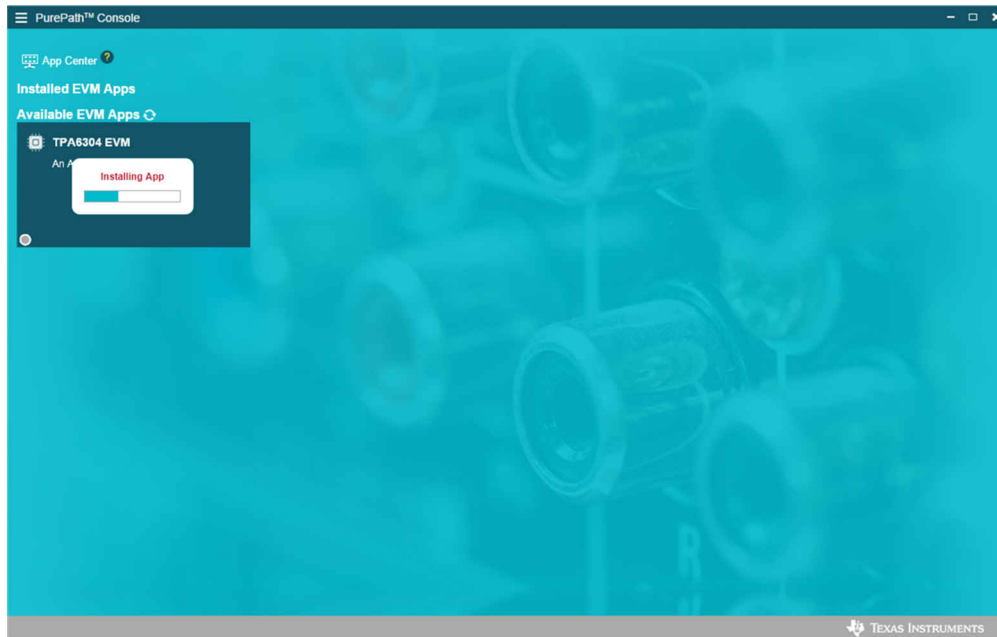


图 3-4. PPC3 正在下载应用

“Installed EVM Apps”（已安装的 EVM 应用程序）部分将出现“TPA6304 EVM”框，请参见图 3-5。点击“TPA6304 EVM”框以启动 TPA6304 EVM 应用。



图 3-5. PPC3 已安装的应用

### 3.2 PurePath™ Console 3 – TPA6304Q1EVM 主页窗口

TPA6304Q1EVM PPC3 有三个窗口：“Home”（主页）窗口、“Register Map”（寄存器映射）窗口和“Device Monitor & Control”（器件监测与控制）窗口。TPA6304Q1EVM PPC3 启动后，将显示“Home”（主页）窗口（请参见图 3-6）。如果 EVM 加电且 USB 连接到 PC，“Home”（主页）窗口会在左下角显示“Connect”（连接）框。如果 EVM 未加电或 USB 未连接，仅显示“TPA6304Q1EVM - Offline”（TPA6304Q1EVM - 离线）。

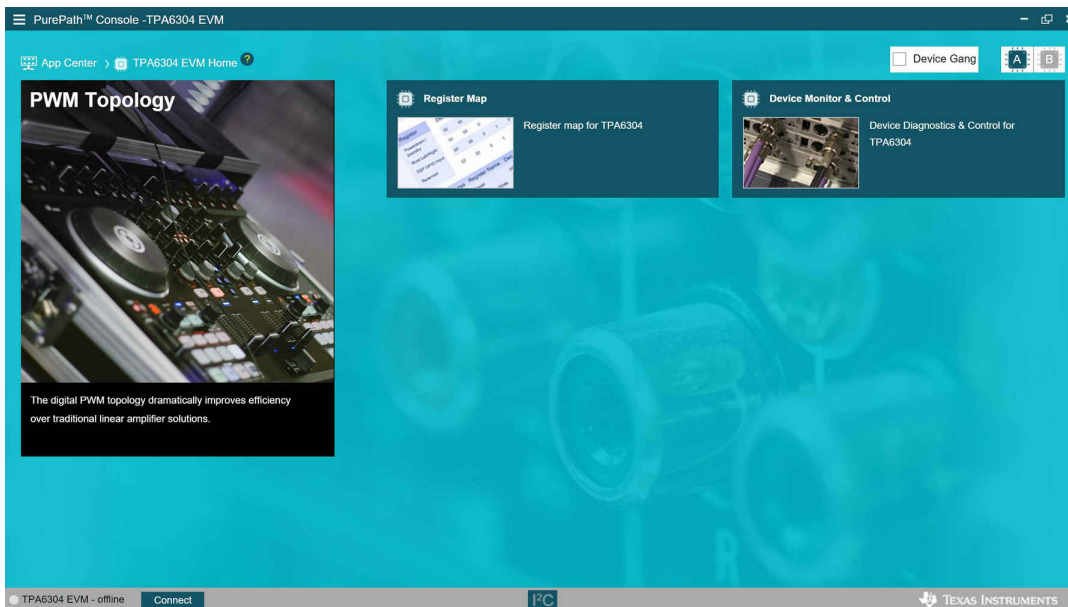


图 3-6. TPA6304Q1EVM 主页窗口



### 3.3 PurePath™ Console 3 - TPA6304Q1EVM 寄存器映射窗口

点击“Home”（主页）窗口中的“Register Map”（寄存器映射）框以显示“Register Map”（寄存器映射）窗口。寄存器映射表明 TPA6304-Q1 器件中所有寄存器的当前设置。

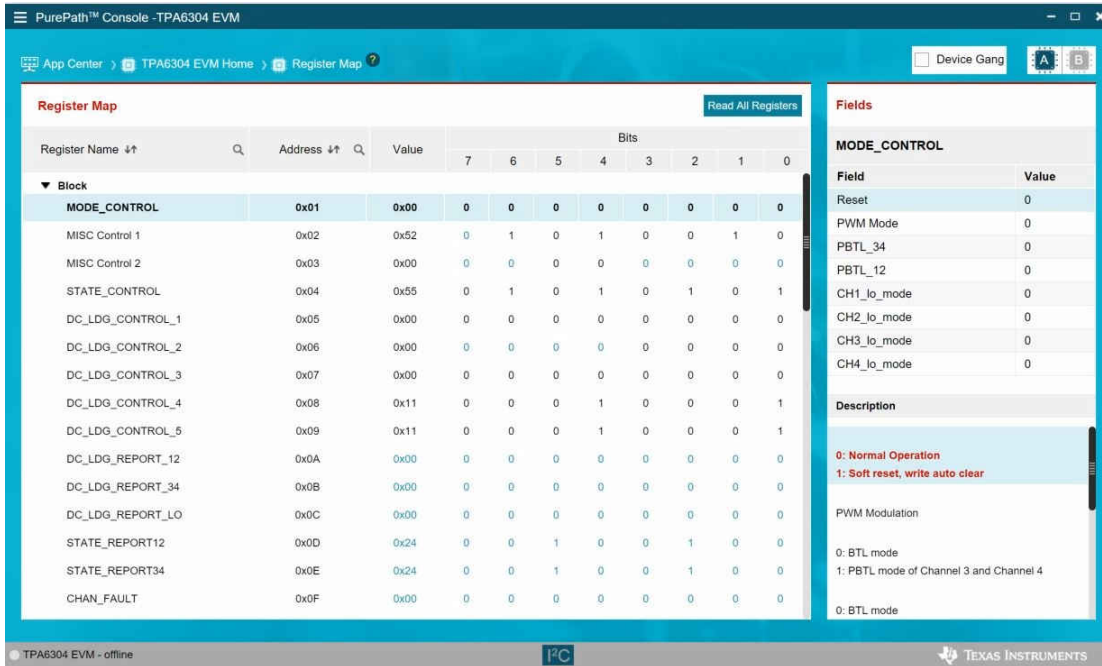


图 3-7. TPA6304Q1EVM 寄存器映射窗口

### 3.4 PurePath™ Console 3 – TPA6304Q1EVM 监测与控制窗口

点击“Home”（主页）窗口中的“Device Monitor & Control”（器件监测与控制）框以显示“Device Monitor & Control”（器件监测与控制）窗口。

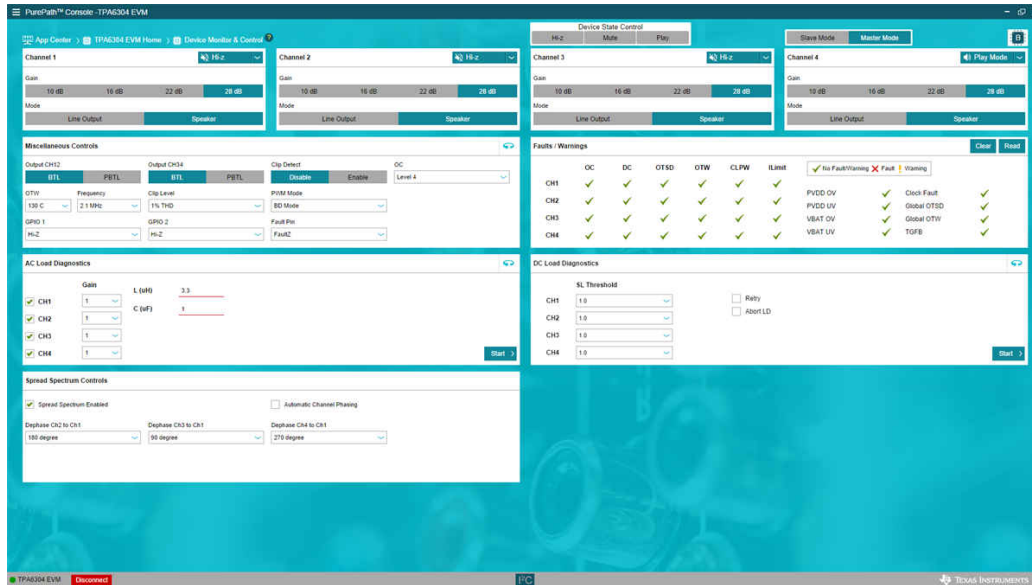


图 3-8. TPA6304Q1EVM 器件监测与控制窗口

## 4 TPA6304-Q1 启动

本部分介绍了 TPA6304-Q1 的启动过程。所有设备和附件已列在本文档的第一页。

### 4.1 TPA6304Q1EVM 设置

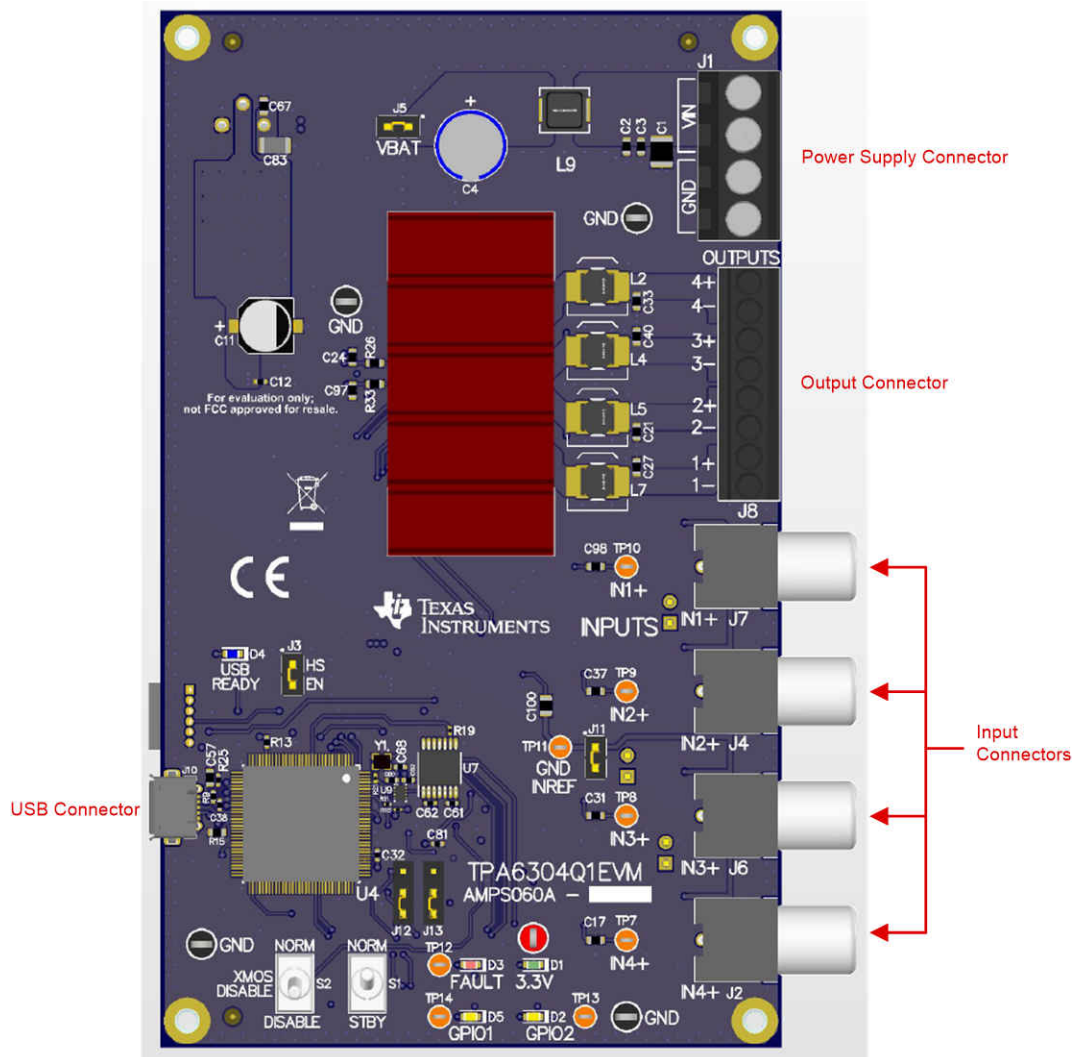


图 4-1. TPA6304Q1EVM 连接

硬件和软件连接：

- 使用运行 Windows 7 或 Windows 10 的台式机或笔记本电脑打开 PPC3 GUI
- 将 14.4VDC PSU 连接到 TPA6304Q1EVM
- 将扬声器或电阻负载连接到 TPA6304Q1EVM
- 用 USB Micro 线缆将电脑与 EVM 连接起来
- 将 STANDBY 开关设置为关，将 XMOS Disable 开关设置为开
- 打开 PSU
- 连接音频源 - 可通过 3mm 立体声连接器将电脑与 EVM 连接起来，如图 4-1 中所示
- 这时，3.3V LED 灯和 USB-LOCK LED 灯亮起
- 在 PPC3 窗口中，启动 TPA6304Q1EVM 应用
- 点击窗口左下角的“Connect”（连接）按钮
- 点击“Device Monitor & Control”（器件监测与控制）
- 点击窗口左上角的“Play”（播放）
- 请确保将电脑上的音量设置为所需大小

- 在 EVM 上，首先打开 STANDBY 开关
- 现在，音频就可以传入扬声器了

## 4.2 器件监测与控制窗口中的 TPA6304-Q1 设置

大多数寄存器设置都是在“Device Monitor & Control”（器件监测与控制）窗口中完成的，下面的 TPA6304-Q1 “Register Map”（寄存器映射）窗口用于参考。

点击 TPA6304Q1EVM 应用窗口左下角的“CONNECT”（连接）按钮，请参见图 3-6。此时 TPA6304Q1EVM 旁边的 LED 灯从灰色转为绿色，“CONNECT”（连接）按钮变为“DISCONNECT”（断开连接）按钮。

点击 TPA6304-Q1 Device Monitor & Control（器件监测与控制）框后，出现的窗口如图 4-2 所示。

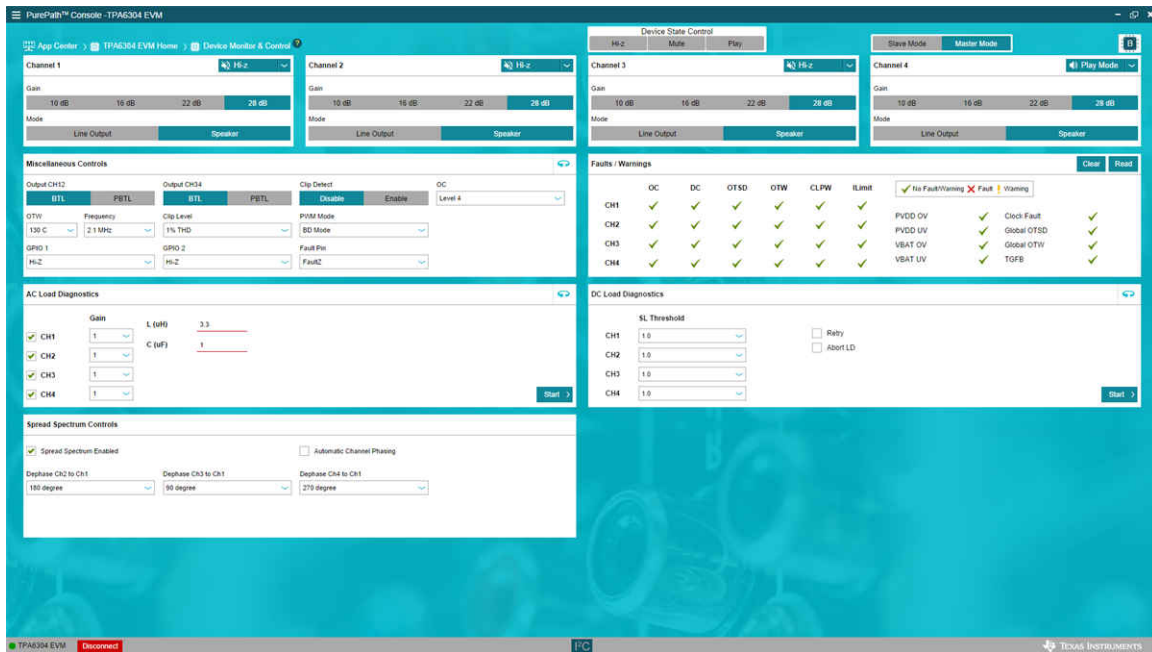


图 4-2. 器件监测与控制窗口

此窗口包含“Device State Control”、“Channel Control”、“Miscellaneous Controls”、“Fault/Warning Signal Configuration”、“Faults and Warnings”、“AC Load Diagnostics”、“DC Load Diagnostics”和“Spread Spectrum Controls”等 8 个主要部分。

### 4.2.1 器件状态控制部分

用户可通过此部分来同时控制所有 4 个通道，而不是一次改变一个通道。如果选择“Hi-Z”，所有 4 个通道都处于高阻态。“Channel Control”（通道控制）部分中每个通道的显示信息体现了按钮选择情况。

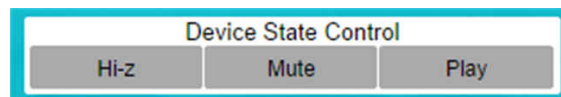


图 4-3. 器件状态控制部分

“Master/Slave Mode Selector”（主/从模式选择器）开关位于“Device State Control”（器件状态控制）部分的右侧。器件的默认状态为“Master Mode”（主模式）。



图 4-4. 主模式/从模式部分

#### 4.2.2 通道控制部分

每个通道都具有相同的设置选项：“Hi-Z”、“Mute”、“Play”、“Gain”、“Line Output”和“Speaker”模式。

用户可通过下拉菜单为每个通道选择“Hi-Z”、“Mute”或“Play”模式。

每个通道的默认增益为“28dB”。其他增益选项包括“10dB”、“16dB”和“22dB”。如需其他增益，请选择相应增益的按钮。

每个通道的默认设置为“Speaker”模式。如果使用的是线路输出，请选择“Line Output”按钮。



图 4-5. 通道控制部分

#### 4.2.3 其他控制部分

为便于使用，GUI 上还提供了其他设置（请参见图 4-6）。

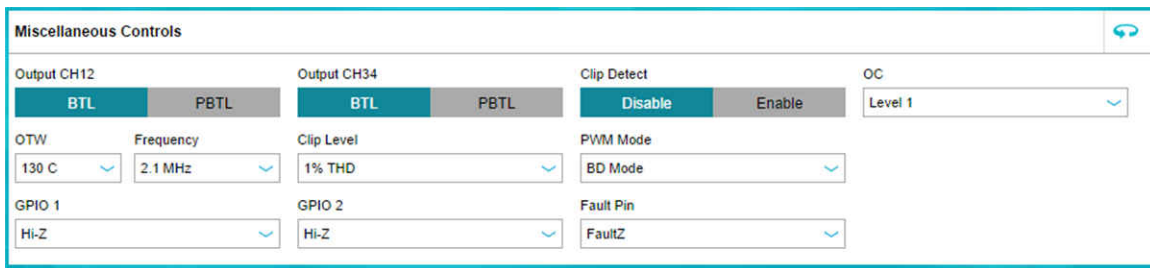


图 4-6. 其他控制部分

此器件支持并行桥接式负载运行。通道 1 和 2 可以选择一个“PBTL”通道，通道 3 和 4 可以选择其他“PBTL”通道。在将通道设置为“PBTL”模式之前，请连接通道 1 和 2 的 (+) 端子和/或通道 3 和 4 的 (+) 端子。然后，将这些通道的相应 (-) 端子连接起来。在将输出重新配置到“PBTL”之前，器件需要处于待机模式。

“Clip Detect”（削波检测）可设置为禁用或启用，默认设置为禁用。

“过流 (OC)”有四个等级，可通过“OC”框中的下拉菜单来更改。默认等级为 1。

可以使用下拉菜单对“过热警告 (OTW)”进行编程，以选择 OTW 温度。默认设置为“130°C”。

“输出开关频率 (FSW)”或“脉宽调制 (PWM)”频率设置为“2.1MHz”。可使用“频率”框中的下拉菜单将“PWM”更改为“384kHz”、“576kHz”和“2.3MHz”。


此器件的另一个特性是能够调整关闭削波检测的 THD 等级。用户可通过“Clip Level”（削波检测）框中的下拉菜单来设置检测阈值，以便在 1% THD、2% THD、3% THD 或 10% THD 时关闭。默认值为“1% THD”。

“PWM Mode”（PWM 模式）使用户能够选择“BD modulation”（BD 调制）或“BDHE/1SPW modulation”（BDHE/1SPW 调制）。默认值为“BD modulation”（BD 调制）。

“GPIO 1”和“GPIO 2”下拉菜单的配置选项相同，但这些选项都是针对各自引脚的。每个引脚可用于输出特定信号或作为输入，具体取决于所选的设置。可为“GPIO 1”和“GPIO 2”选择如下状态：“Hi-Z”、“WarningZ”、“FaultZ”、“Clip Detect 1”、“Clip Detect 2”、“Sync Out”、“DVDD”、“GND”、“Sync In”和“Mute Z”。“WarningZ”和“FaultZ”是警告和故障输出信号，“MuteZ”设置使器件具有硬件控制静音引脚。“GPIO 1”和“GPIO 2”的默认设置都是“Hi-Z”。

“Miscellaneous Controls”（其他控制）部分的最后一项是“Fault Pin”（故障引脚）下拉菜单。可通过该菜单更改相应的器件故障引脚。可以选择“FaultZ”、“WarningZ”、“Clip Detect 1”或“Clip Detect 2”等选项。默认设置是“FaultZ”。

#### 4.2.4 故障/警告 信号配置部分

此部分可选择触发哪些事件时发出“故障”和“警告”信号。若要访问此部分，请点击“Miscellaneous Controls Section”（其他控制部分）右上角的  图标，然后将转至图 4-7 所示画面。

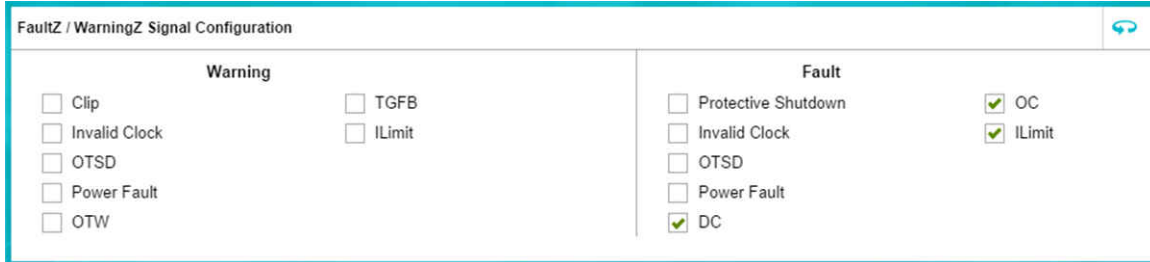


图 4-7. 故障/警告 信号配置部分

可设置为当触发“Clip”、“Invalid Clock”、“Overtemperature Shutdown (OTSD)”、“Power Fault”、“Overtemperature Warning (OTW)”、“Temperature Gain Foldback (TGFB)”或“ILimit”事件时，发出警告信号。默认情况下，未选择会触发警告的任何事件。

可设置为当触发“Protective Shutdown”、“Invalid Clock”、“OTSD”、“Power Fault”、“DC fault detection”、“Overcurrent (OC)”或“ILimit”事件时，发出故障信号。默认情况下，只有检测到“DC”、“OC”或“ILimit”事件时，才会发出故障信号。

#### 4.2.5 故障/警告部分

“Faults/Warnings”（故障/警告）框右上角的按钮可用于控制并监控故障。启用削波可将削波检测位路由到警告引脚。这通过 EVM 上的黄色 LED 灯表示。启用过热警告可将过热警告位路由到警告引脚。这通过 EVM 上同一个黄色 LED 灯表示。“Clear”（清除）按钮可用于清除所有故障和警告。“Read”（读取）按钮可用于手动读取故障和警告。

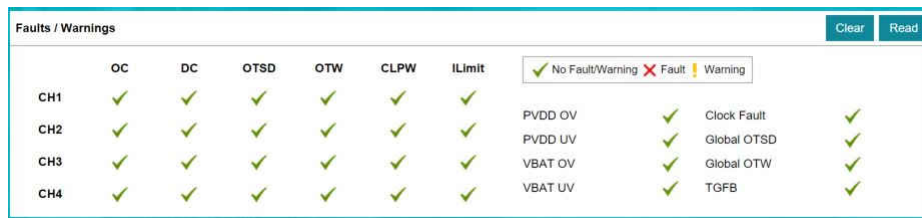


图 4-8. 故障/警告部分

#### 4.2.6 交流负载诊断部分

交流负载诊断功能的作用是报告扬声器阻抗和相位。可以对一个通道执行诊断，也可以对所有四个通道执行诊断。

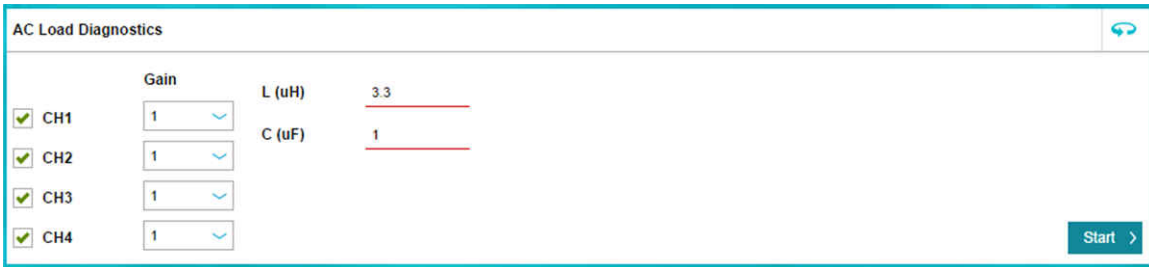



图 4-9. 交流负载诊断部分

选择正确的输出阻抗并点击“Start >”（开始）按钮。按照弹出的说明运行负载诊断。

点击“AC Load Diagnostics”（交流负载诊断）框右上角的  图标即可查看结果。

#### 4.2.7 直流负载诊断部分

直流负载诊断部分负责报告通道输出是对电源短路、接地短路、对负载短路还是开路。

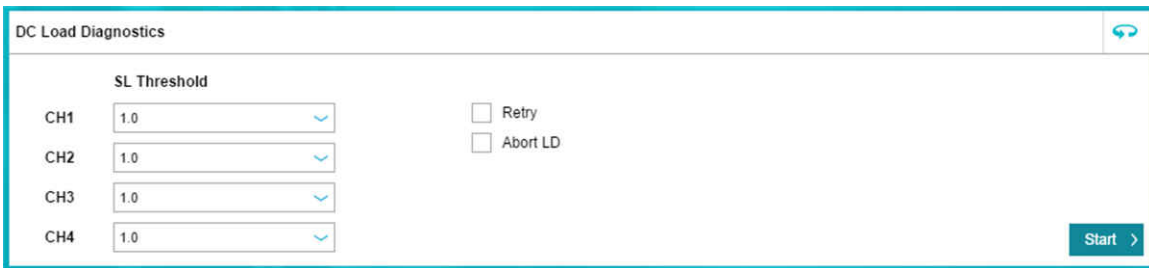



图 4-10. 直流负载诊断部分

选择负载阻抗，范围为 0.5 至 5Ω。点击“Start >”（开始），然后点击该框右上角的  图标即可查看结果。

#### 4.2.8 展频控制部分

用户可通过“Spread Spectrum Controls Section”（展频控制部分）来控制与展频和电磁传导率/干扰管理相关的特性。

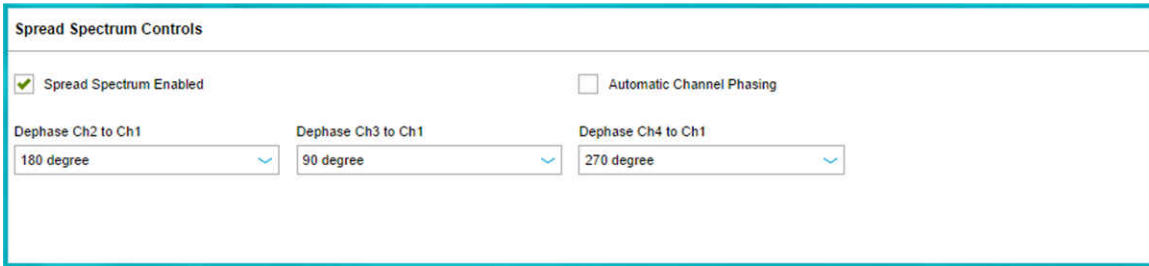


图 4-11. 展频控制部分

默认情况下，将启用展频。可以点击“Spread Spectrum Enabled”（展频已启用）按钮来禁用该功能。若要重新启用，只需再次点击此框。

此部分中的另一个按钮是“Automatic Channel Phasing”。默认情况下，“Automatic Channel Phasing”（自动通道定相）是禁用的，但可按照启用展频的方法来启用。

三个下拉菜单 - “Dephase Ch2 to Ch1”、“Dephase Ch3 to Ch1”和“Dephase CH4 to Ch1”可以控制各通道的输出相位。可通过设置使各通道与通道 1 的相位差为“0 degree”、“45 degree”、“90 degree”、“135 degree”、“180 degree”、“225 degree”、“270 degree”或“315 degree”。“Dephase Ch2 to Ch1”、

“Dephase Ch3 to Ch1” 和 “Dephase CH4 to Ch1” 的默认值分别为 “180 degree”、“90 degree” 和 “270 degree”。



### 4.3 寄存器映射窗口中的 TPA6304-Q1 设置

选择某个特定寄存器，然后双击任意位，该操作不会保留，并且该位状态发生改变。点击完成后转变为此状态。

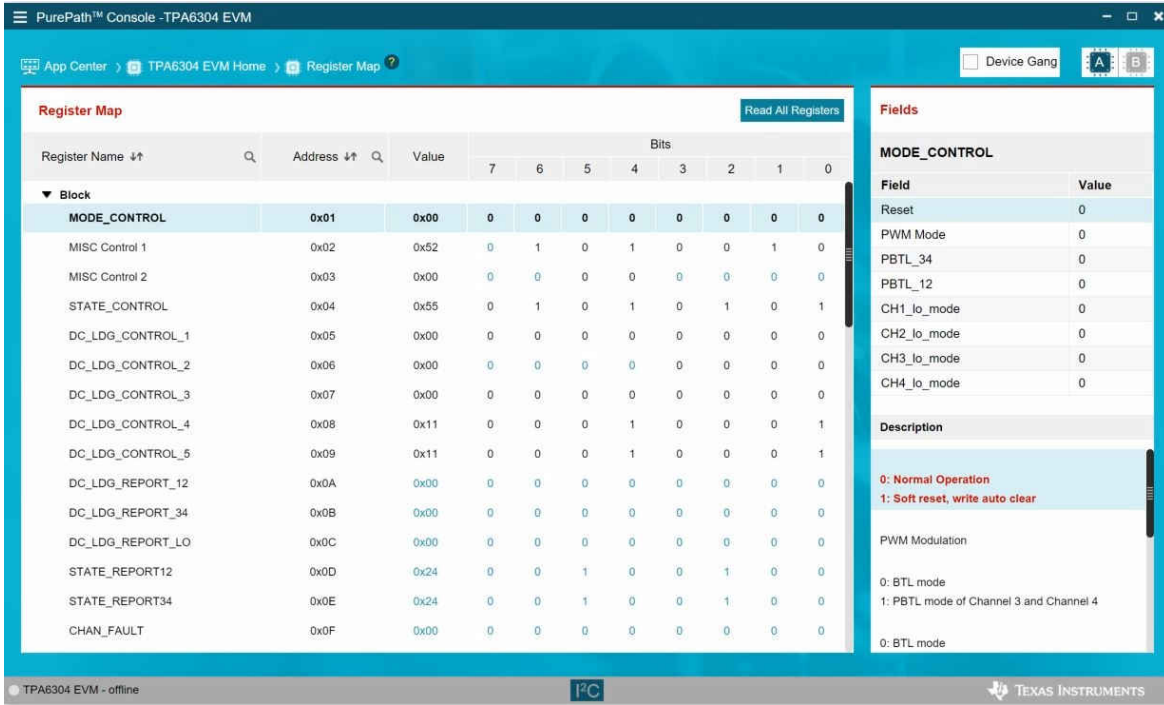


图 4-12. 寄存器映射窗口

### 4.4 I2C 监控器窗口

PPC3 有一个 I2C 监控器选项和若干配置程序选项 ( 请参见图 4-13 )。

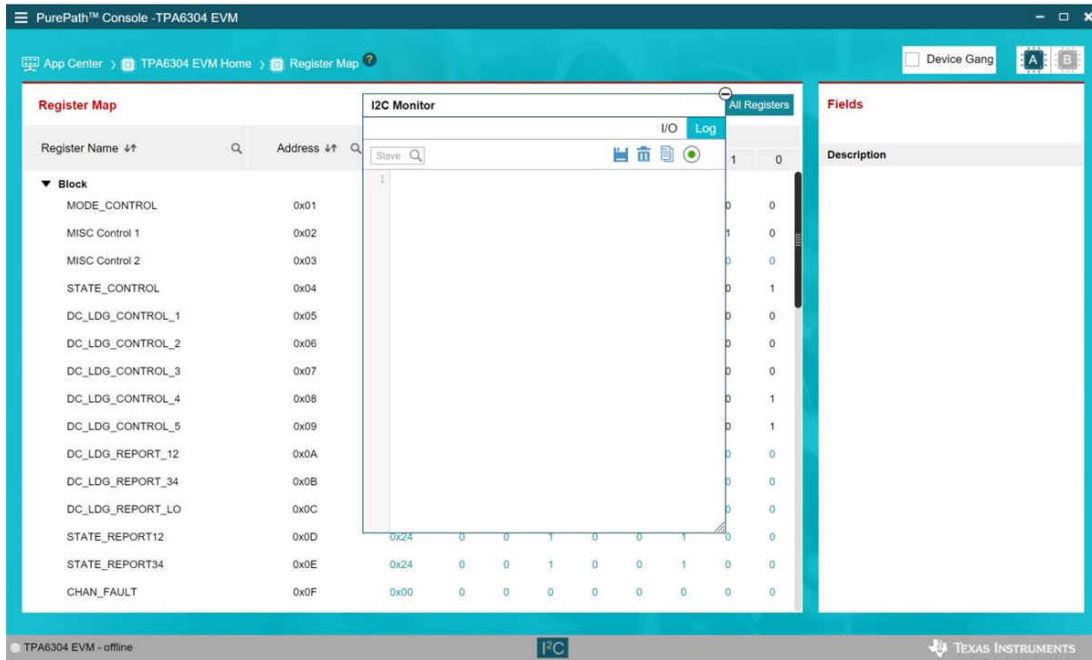


图 4-13. I2C 监控器窗口 - I2C 日志记录

此窗口第一次打开时，圆形按钮呈绿色。若要记录 I2C 命令，请点击此按钮使其变为红色。可以再次点击此按钮停止记录 I2C 命令。再次点击可将按钮重新设置为绿色。点击保存图标可以保存记录，以供日后使用。

还可以点击回收站图标旁边的  图标将 I2C 命令复制到剪贴板。

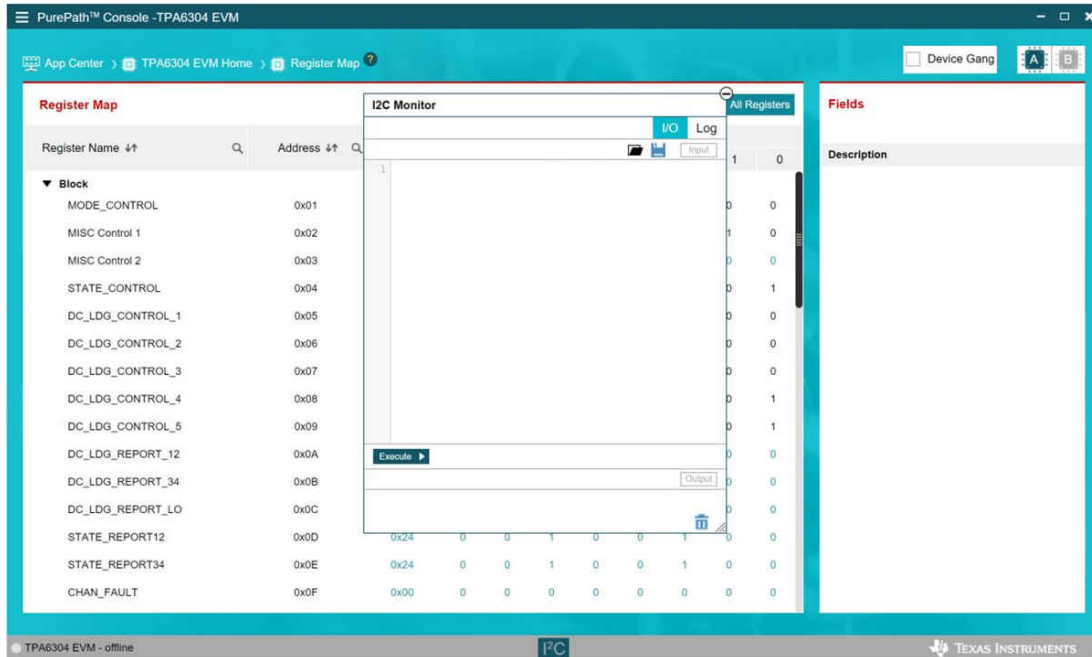


图 4-14. I2C 监控器窗口 - I2C 日志记录

可以在此窗口中加载并执行一组 I2C 命令。点击右上角的“I/O”按钮以显示图 4-14 中的窗口。可在此写入 I2C 命令，或者打开现有的 \*.cfg 文件，然后点击“I2C Monitor”（I2C 监测器）窗口左下角的“Execute”（执行）按钮。按下“Execute”（执行）按钮，即可将 I2C 命令发送给器件。

## 5 电路板布局、原理图和物料清单

### 5.1 电路板布局

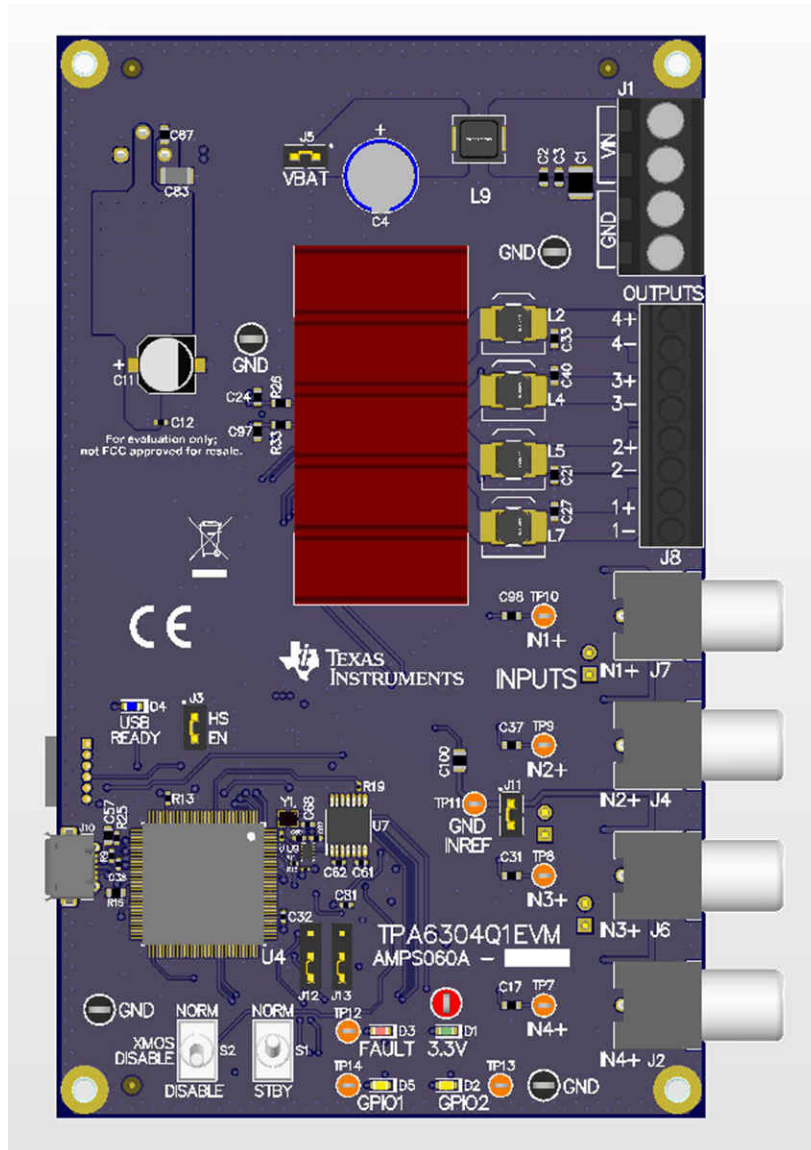


图 5-1. TPA6304Q1EVM 顶视图

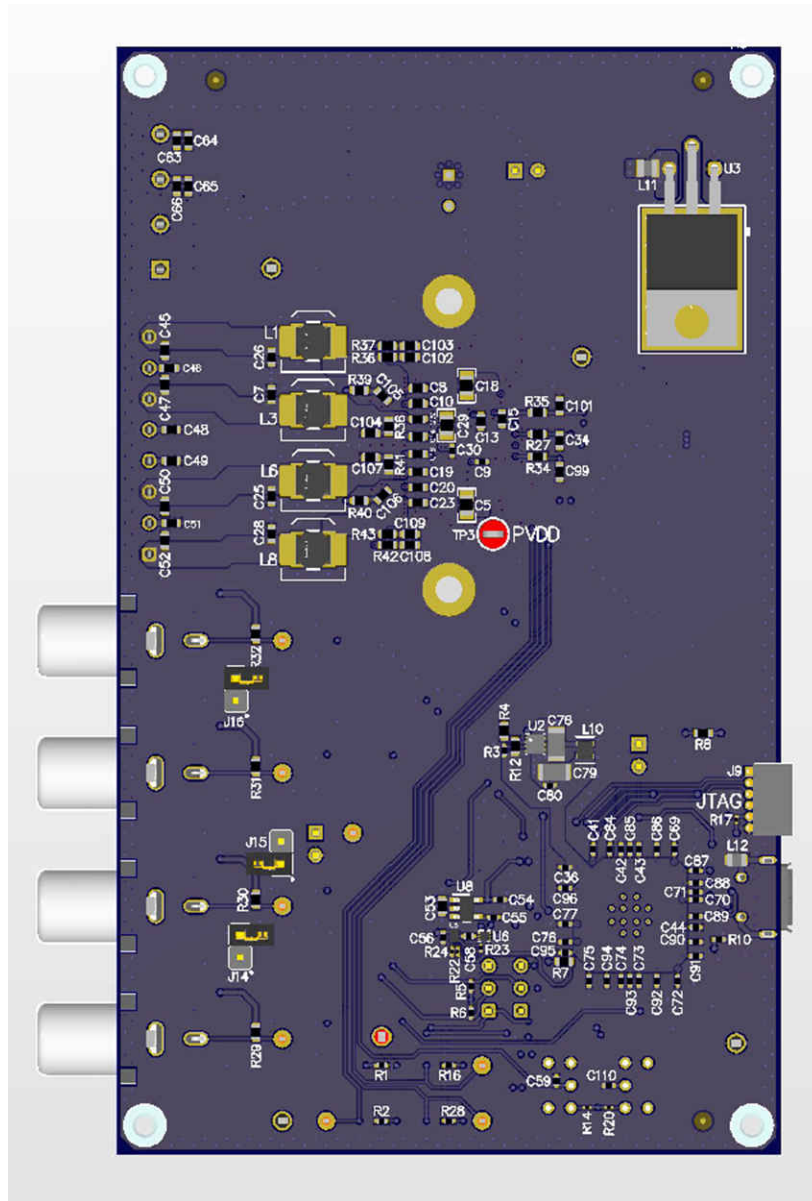


图 5-2. TPA6304Q1EVM 底视图



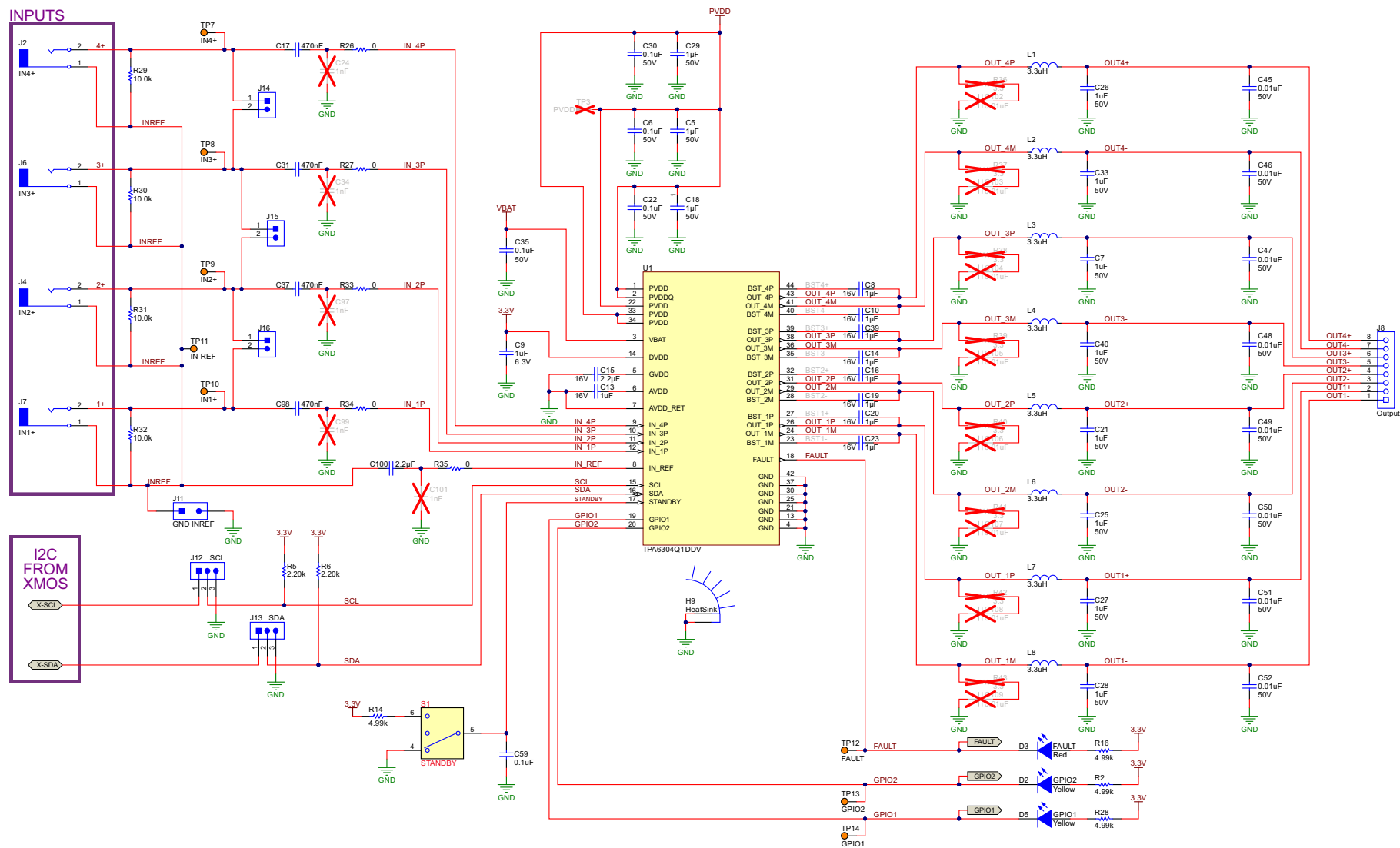


图 5-4. 原理图 ( 页面 2 )

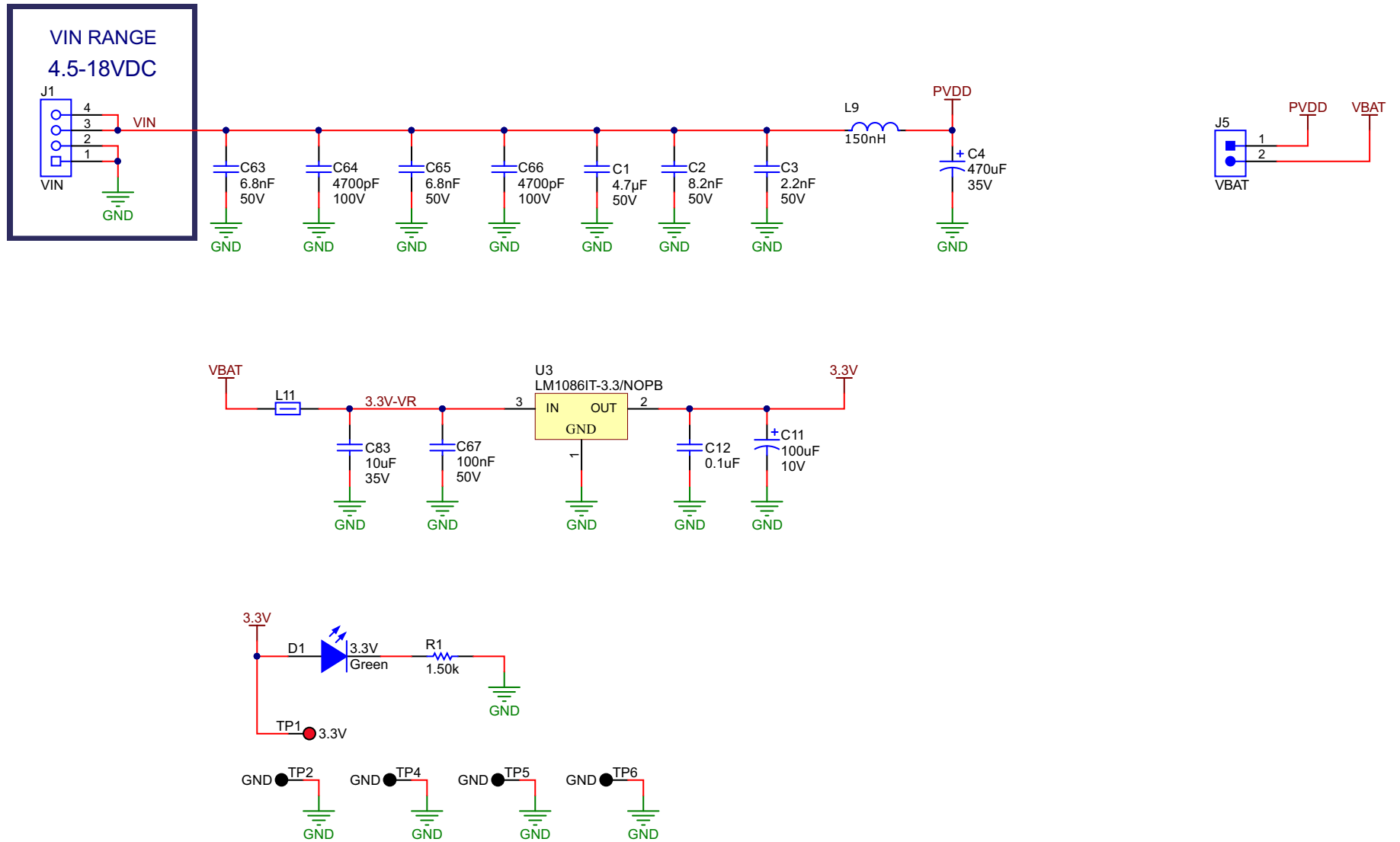


图 5-5. 原理图 ( 页面 3 )

### 5.3 物料清单

**表 5-1. 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	4.7uF	电容, 陶瓷, 4.7μF, 50V, +/-20%, X7R, AEC-Q200 1 级, 1210	1210	UMK325B7475MMHT	Taiyo Yuden ( 太阳诱电 )
C2	1	8200pF	电容, 陶瓷, 8200pF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCD188R71H822KA01D	MuRata ( 村田 )
C3	1	2200pF	电容, 陶瓷, 2200pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603X222K5RACTU	Kemet ( 基美 )
C4	1	470uF	电容, 铝制, 470μF, 35V, +/-20%, 0.03 Ω, TH	RCAP, 8x20mm	EEU-FR1V471LB	Panasonic ( 松下 )
C5, C18, C29	3	1μF	电容, 陶瓷, 1μF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	08055C105K4Z2A	AVX
C6, C12, C22, C30, C32, C35, C36, C38, C41, C42, C43, C44, C56, C59, C60, C61, C62, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C80, C81, C82, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C110	44	0.1μF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0402	0402	C1005X7R1H104K050BB	TDK
C7, C21, C25, C26, C27, C28, C33, C40	8	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	UMK107AB7105KA-T	Taiyo Yuden ( 太阳诱电 )
C8, C10, C13, C14, C16, C19, C20, C23, C39	9	1uF	电容, 陶瓷, 1uF, 16V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	GCM188R71C105KA64D	MuRata ( 村田 )
C9	1	1uF	电容, 陶瓷, 1 μ F, 6.3V, +/-10%, X7R, 0402	0402	GRM155R70J105KA12D	MuRata ( 村田 )
C11	1	100uF	电容, 铝制, 100μF, 10V, +/-20%, 0.44 Ω, SMD	6.3x5.8	UUD1A101MCL1GS	Nichicon ( 尼吉康 )
C15	1	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	0603	EMK107BB7225KA-T	Taiyo Yuden ( 太阳诱电 )
C17, C31, C37, C98	4	0.47uF	电容, 陶瓷, 0.47uF, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E3X7R1E474K080AB	TDK
C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52	8	0.01μF	电容, 陶瓷, 0.01uF, 50V, +/-5%, C0G/NP0, AEC-Q200 1 级, 0603	0603	CGA3E2C0G1H103J080AA	TDK
C53	1	10uF	电容, 陶瓷, 10 μ F, 10V, +/-20%, X5R, 0603	0603	C1608X5R1A106M080AC	TDK
C54	1	1uF	电容, 陶瓷, 1 μ F, 6.3V, +/-20%, X7R, 0402	0402	GRM155R70J105MA12D	MuRata ( 村田 )
C55	1	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01uF, 16V, +/-10%, X7R, 0402	0402	885012205031	Würth Elektronik ( 伍尔特电子 )
C57	1	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2 μ F, 10V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71A225KE15D	MuRata ( 村田 )
C58	1	470pF	电容, 陶瓷, 470pF, 50V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0402	0402	CGA2B2X7R1H471K050BA	TDK
C63, C65	2	6800pF	电容, 陶瓷, 6800pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603C682K5RACTU	Kemet ( 基美 )
C64, C66	2	4700pF	电容, 陶瓷, 4700pF, 100V, +/-5%, C0G/NP0, 0603	0603	C0603C472J1GAC7867	Kemet ( 基美 )
C67	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	885012206095	Würth Elektronik ( 伍尔特电子 )



表 5-1. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C78, C79	2	22μF	电容, 陶瓷, 22μF, 10V, +/-10%, X7R, 1206	1206	CL31B226KPHNFNE	Samsung Electro-Mechanics (三星电机)
C83	1	10uF	电容, 陶瓷, 10uF, 35V, +/- 10%, X7R, 1206	1206	C3216X7R1V106K160AC	TDK
C100	1	2.2uF	电容, 陶瓷, 2.2uF, 25V, +/-10%, X7R, AEC-Q200 1 级, 0805	0805	CGA4J3X7R1E225K125AB	TDK
D1	1	绿色	LED, 绿色, SMD	LED_0603	150060GS75000	Würth Elektronik (伍尔特电子)
D2, D5	2	黄色	LED, 黄色, SMD	LED_0603	150060YS75000	Würth Elektronik (伍尔特电子)
D3	1	红色	LED, 红色, SMD	LED_0603	150060RS75000	Würth Elektronik (伍尔特电子)
D4	1	蓝色	LED, 蓝色, SMD	LED_0603	150060BS75000	Würth Elektronik (伍尔特电子)
H1、H2、H3、H4	4		机械螺丝, 飞利浦盘形头 4-40	机械螺钉, 4-40, 1/4 英寸	PMSSS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		圆形电路板衬垫 4-40 铝制 1/2 英寸	圆形电路板衬垫 4-40 铝制 1/2 英寸	2027	Keystone
H9	1		散热器, 铝质, 0.25 英寸转角, 用于 TPA63xxEVM 电路板	散热器	HeatSink_TAS54xxPHD	任何机械工厂
J1	1		引脚块, 4x1, 5.08mm, TH	4x1 端子块	39544-3004	Molex (莫仕)
J2, J4, J6, J7	4		RCA 插孔, 1Pos, 锡, R/A, TH	RCJ 插孔, 1Pos, R/A, TH	RCJ-041	CUI Inc.
J3, J5, J11, J14, J15, J16	6		插头, 100mil, 2x1, 镀金, TH	Sullins 100mil, 1x2, 绝缘体上方 230mil	PBC02SAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
J8	1		端子块, 3.5mm 间距, 8x1, 锡, TH	端子块, 3.5mm 间距, 8x1, TH	393570008	Molex (莫仕)
J9	1		插座, 50mil, 6x1, 金, R/A, TH	6x1 插座	LPPB061NGCN-RC	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
J10	1		连接器, 插座, Micro-USB Type AB, R/A, 底部安装 SMT	5.6x2.5x8.2mm	475890001	Molex (莫仕)
J12、J13	2		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	3x1 接头	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8	8	3.3uH	3.3μH 屏蔽线绕电感器 2.9A 0.058Ω 最大非标准值	SMT_IND_4MM0_4MM0	ASWPA4035S3R3MT	Sunlord (顺络电子)
L9	1		固定 IND 150NH 16A 4.1mΩ SMD	SMD2	SRP5015TA-R15Y	Bourns (伯恩斯)
L10	1		固定 IND 470NH 2A 52mΩ SMD	SMD2	NRV2010TR47NGFV	Taiyo Yuden (太阳诱电)
L11	1	180 Ω	铁氧体磁珠, 180 Ω (100MHz 时), 3.4A, 0806	0806	NFZ2MSM181SN10L	MuRata (村田)
L12	1	600 Ω	铁氧体磁珠, 600 Ω (100MHz 时), 2A, 0805	0805	MPZ2012S601AT000	TDK
R1	1	1.50k Ω	电阻, 1.50k, 1%, 0.063W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	RMCF0402FT1K50	Stackpole Electronics Inc (斯塔克波尔电子公司)
R2, R16, R28	3	4.99k	电阻, 4.99kΩ, 1%, 0.063W, 0402	0402	RC0402FR-074K99L	Yageo America (国巨)

**表 5-1. 物料清单 (continued)**

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
R3	1	40.2k	电阻, 40.2k, 1%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2RKF4022X	Panasonic (松下)
R4	1	162k	电阻, 162k $\Omega$ , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-07162KL	Yageo (国巨)
R5, R6	2	2.20k	电阻, 2.20k $\Omega$ , 1%, 0.063W, 0402	0402	RC0402FR-072K2L	Yageo America (国巨)
R7	1	4.75	电阻, 4.75, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-074R75L	Yageo (国巨)
R8	1	680	电阻, 680, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-07680RL	Yageo (国巨)
R9, R10	2	10.0k	电阻, 10.0k $\Omega$ , 1%, 0.1W, 0402	0402	ERJ-2RKF1002X	Panasonic (松下)
R11	1	0	电阻, 0, 5%, 0.05W, AEC-Q200 1 级, 0201	0201	ERJ-1GE0R00C	Panasonic (松下)
R12	1	1.00Meg	电阻, 1.00M $\Omega$ , 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-071ML	Yageo (国巨)
R13	1	1.00k	电阻, 1.00k $\Omega$ , 1%, 0.0625W, 0402	0402	RC0402FR-071KL	Yageo America (国巨)
R14	1	4.99k $\Omega$	电阻, 4.99k $\Omega$ , 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-7D4K99L	Yageo America (国巨)
R15	1	43.2	电阻, 43.2, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0743R2L	Yageo (国巨)
R17, R18, R20, R23	4	10.0k	电阻, 10.0k, 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-0710KL	Yageo America (国巨)
R19, R21	2	33.2	电阻, 33.2, 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-0733R2L	Yageo America (国巨)
R22	1	25.5k	电阻, 25.5k $\Omega$ , 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-0725K5L	Yageo America (国巨)
R24	1	51.0k	电阻, 51.0k $\Omega$ , 1%, 0.05W, 0201	0201	RC0201FR-0751KL	Yageo America (国巨)
R25	1	47.0k	电阻, 47.0k $\Omega$ , 1%, 0.0625W, 0402	0402	RC0402FR-0747KL	Yageo America (国巨)
R26, R27, R33, R34, R35	5	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0603	0603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic (松下)
R29, R30, R31, R32	4	10.0k	电阻, 10.0k $\Omega$ , 1%, 0.1W, 0603	0603	ERJ-3EKF1002V	Panasonic (松下)
S1, S2	2		开关, 切换, SPDT 1Pos, TH	7 X 11 X4.5mm	G12AP	NKK 交换机
SH-J1, SH-J2, SH-J3, SH-J4, SH-J5, SH-J6, SH-J7, SH-J8	8	1x2	分流器, 100mil, 镀金, 黑色	分流器	SNT-100-BK-G	Samtec (申泰)
TP1	1		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone
TP2, TP4, TP5, TP6	4		测试点, 紧凑型, 黑色, TH	黑色紧凑型测试点	5006	Keystone
TP7, TP8, TP9, TP10, TP11, TP12, TP13, TP14	8		测试点, 微型, 橙色, TH	橙色微型测试点	5003	Keystone
U1	1		具有负载突降保护和 I2C 诊断功能的 45W、2.1MHz 模拟输入 4 通道汽车用 D 类音频放大器 DDV0044E (TSSOP-44)	DDV-44	TPA6304Q1DDV	德州仪器 (TI)
U2	1		采用 2x2 HotRod 封装、应用 DCS-Control 技术、具有间断模式短路保护功能的 3A 降压转换器 RLT0007A (VSON-HR-7)	RLT0007A	TPS62085RLTR	德州仪器 (TI)
U3	1		1.5A 低压降正稳压器, 3 引脚 TO-220, 无铅	NDE0003A	LM1086IT-3.3/NOPB	德州仪器 (TI)

**表 5-1. 物料清单 (continued)**

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
U4	1		IC MCU 512KB RAM , 128TQFP	TQFP-128	XEF216-512-TQ128-C20	XMOS 半导体
U5	1		具有高电平有效开漏输出的单通道超小型可调监控电路, DRY0006A (USON-6)	DRY0006A	TPS3897ADRYR	德州仪器 (TI)
U6	1		具有开漏输出的增强型产品双路缓冲器/驱动器, DCK0006A (SOT-SC70-6)	DSF0006A	SN74LVC2G07DSFR	德州仪器 (TI)
U7	1		具有 2.5V 或 3.3V LVCMOS 输出的可编程 1-PLL VCXO 时钟合成器, PW0014A (TSSOP-14)	PW0014A	CDCE913PWR	德州仪器 (TI)
U8	1		单路输出 LDO, 400mA, 可调电压 ( 1.2 至 5.5V ), 无电容器, 低噪声, 反向电流保护, DBV0005A (SOT-23-5)	DBV0005A	TPS73618DBVR	德州仪器 (TI)
U9	1		双位双电源总线收发器, DQM0008A (X2SON-8)	DQM0008A	SN74AVC2T244DQMR	德州仪器 (TI)
Y1	1		OSC, 24MHz, 2.25 - 3.63V, SMD	2x1.6mm	ASTMLPA-24.000MHZ-EJ-E-T	Abrakon Corporation
C24, C34, C97, C99, C101	0	1000pF	电容, 陶瓷, 1000pF, 50V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603X102K5RACTU	Kemet ( 基美 )
C102, C103, C104, C105, C106, C107, C108, C109	0	0.01uF	电容, 陶瓷, 0.01uF, 50V, +/- 5%, C0G/NP0, 0603	0603	C1608NP01H103J080AA	TDK
FID1、FID2、FID3、FID4、FID5、FID6	0		基准标记。没有需要购买或安装的元件。	不适用	不适用	不适用
R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43	0	3.3	电阻, 3.3, 5%, 0.1W, 0603	0603	CRCW06033R30JNEA	Vishay-Dale ( 威世达勒 )
TP3	0		测试点, 多用途, 红色, TH	红色多用途测试点	5010	Keystone

## 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

<b>Changes from Revision * (September 2019) to Revision A (October 2020)</b>	<b>Page</b>
• 添加了“展频控制部分” .....	15

## 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