# 

# **TEXAS INSTRUMENTS**

#### 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<sup>™</sup> Control Console 3 GUI (PPC3) 用于初始化和操作该 EVM。

内容	
1 需要的设备和附件:	3
2 硬件概览	4
2.1 TPA6304Q1 评估模块说明	4
2.2 TPA6304-Q1 评估模块功能	5
3 软件概述	6
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
4 TPA6304-Q1 启动	
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	
4.4 I2C 监控器窗口	17
5 电路板布局、原理图和物料清单	19
5.1 申路板布局	19
5.2 原理图	21
5.3 物料清单	24
修订历史记录	28

# 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	
图 4-11. 展频控制部分	15
图 4-12. 寄存器映射窗口	
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	
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

# 商标

PurePath<sup>™</sup> is a trademark of Texas Instruments. 所有商标均为其各自所有者的财产。

TEXAS INSTRUMENTS www.ti.com.cn

# 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



# 2 硬件概览

# 2.1 TPA6304Q1 评估模块说明

TPA6304Q1EVM 是一款独立式 EVM。随附的 USB 适配器用于对器件进行更全面的评估。图 2-1 所示为 EVM 板。



图 2-1. TPA6304Q1EVM

### 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。

e) xie3090	Idm44Amps-EvmPr 📴 Suggested :	Sites 👻 🧃 httpssps02.itg	iti.com-sit 🐠 INT- Aud	io Amplifiers - TL. 🔟 V	veonome HPA-AIP-HA	Sampaseiver HPA-Ap-P	Automotive Sector - Home
🤴 Т	èxas Instrument	Everything -	Search			Q,	Hello, Tuan   Logout
Products	Applications & designs	Tools & software	Support & training	Order Now Ab	out TI	🕙 My History 🎽	🖣 Cart   🜐 English 🔹 myTI
ne > myTl	account> mySecure Software						Lo
iySed	cure Software						
proved re	equests for secure software from	m TI					
This code	e is intended for your use only.						
User aco	ess is granted on a per-person	basis.	+ 11				
If solueu	ne wisnes to request access, pr	ease have them contac	t 11.				
rch OPN	Search Name, Software Proc	fuct and Description				Q	
arch OPN oftware P	Search Name, Software Proc	Juct and Description				٩	
erch OPN oftware P	Search Name, Software Proc	duct and Description				Q	
oftware P	Search Name, Software Proc Products Reset Display	duct and Description Software Product	Last Updated by TI	Last Access Date	Initial Access Date	Access Expiration Date	Description
oftware P tilon	Search Name, Software Proc Products Reset Display	Software Product  TPA6404-SW	Last Updated by TI 16 Mar 2017	Last Access Date	Initial Access Date	Access Expiration Date 13 Aug 2020	Description
erch OPN oftware P tion • tccess ew	Search Name, Software Proc Yroducts Reset Display           Name         •           TPA6404 Software Product         •	duct and Description Software Product  TPA6404-SW	Last Updated by TI 16 Mar 2017	Last Access Date	Initial Access Date •	Access Expiration Date 1 13 Aug 2020	Description
erch OPN oftware P ttion • kccess ww kccess	Search Name, Software Proc Yroducts Reset Display           Name         •           TPA6404 Software Product         •           TAS6422 Software Files         •	Software Product  TPA6404-SW TAS6422SW	Last Updated by TI 16 Mar 2017 21 Aug 2017	Last Access Date	Initial Access Date •	Access Expiration and a constraint of the constr	Description
erch OPN oftware P ction • kccess ew kccess pdated	Search Name, Software Proc vroducts Reset Display Name • TPA6404 Software Product TAS6422 Software Files PurePath Console Granhial	Software Product  TPA6404-SW TAS6422SW PUREPATHCONSOLE	Last Updated by TI 16 Mar 2017 21 Aug 2017 03 Jan 2016	Last Access Date	Initial Access Date •	Access Expiration of the second secon	Description
arch OPN oftware P ttion • kccess ew kccess pdated kccess	Search Name, Software Prod vroducts Reset Display           Name         •           TPA6404 Software Product         TA56422 Software Product           TA56422 Software Files         •           PurePath Console Graphical Development Suite         •	Software Product  TPA6404-SW TAS6422SW PUREPATHCONSOLE	Last Updated by TI 16 Mar 2017 21 Aug 2017 03 Jan 2016	Last Access Date 14 Aug 2017 14 Aug 2017	Initial Access Date • 14 Aug 2017 06 jul 2015	Access Expiration Date 1 13 Aug 2020 13 Aug 2020 30 Mar 2018	Description PurePath Console Graphical Development Suite
arch OPN oftware P ction • Access 200 Access 200 Access	Search Name, Software Prod Products Reset Display           Name         •           TPA6404 Software Product         TA56422 Software Product           TA56422 Software Product         TA56422 Software Product           TA56422 Software Files         PurePath Console Graphical Development Suite View EULA           TA56422 Software Product         TA56422 Software Product	Software Product • TPA6404-SW TAS6422SW PUREPATHCONSOLE	Last Updated by TI TI 16 Mar 2017 21 Aug 2017 03 Jan 2016 05 Aug 2015	Last Access Date • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Initial Access Date •	Access Expiration of the second secon	Description
arch OPN oftware P ction • Access ew Access xdated Access	Search Name, Software Prod Products Reset Display Name • TPA6404 Software Product TAS6422 Software Files PurePlath Console Graphical Development Suite Vone EUA TXS6422 Software Product Were EUA	Software Product • TPA6404-SW TAS6422SW PUREPATHCONSOLE TAS6424SW	Last Updated by TI TI 16 Mar 2017 21 Aug 2017 03 Jan 2016 05 Aug 2015	Last Access Date	Initial Access of the second s	Access Expiration         •           Date         •           13 Aug 2020         •           30 Mar 2018         •           28 Sep 2018         •	Description PurePath Console Craphical Development Suite TAS6424 Software Product
arch OPN oftware P ttion • Access watated Access	Search Name: Software Proc Products Reset Display Name • TPA6404 Software Product TAS6422 Software Files Surentrath Compole Craphical Development Sure Prive EULA TAS6423 Software Product Were YULA	Software Product • TPA6404-SW TAS6422SW PUREPATHCONSOLE TAS6424SW TAS5464SW TAS5766MSW-SA	Last Updated by . 16 Mar 2017 21 Aug 2017 03 Jan 2016 05 Aug 2015 22 Sep 2014	Last Access Date 14 Aug 2017 14 Aug 2017 14 Aug 2017 14 Aug 2017 21 Mar 2017 21 Mar 2017	Initial Access         •           Date         •           14 Aug 2017         •           06 jul 2015         •           26 jul 2016         •           21 Mar 2017         •	Access Expiration         •           Jate         13 Aug 2020           13 Aug 2020         13 Aug 2020           30 Mar 2018         28 Sep 2018           21 Jun 2019         21 Jun 2019	Description Description FuurPath Console Corphical Development Suite TA56424 Software Product PurePath Smart Amp boards and

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)。





# 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。

E PurePath <sup>™</sup> Console -TPA6304	EVM												- a ×
🕎 App Center 👌 👩 TPA6304 EV	M Home	) 👩 Register Map 🗹										Device C	Gang 🔯 📵
Register Map									F	tead All R	egisters	Fields	
Register Name ↓↑	Q	Address ∔† Q	Value	7	6	5	4	Bits	2	1	0	MODE_CONTROL	
▼ Block					0	5		5	-		, i	Field	Value
MODE_CONTROL		0x01	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	Reset	0
MISC Control 1		0×02	0x52		4	ö	3	0	0	÷.		PWM Mode	0
Miac Control 1		0.02	0432					U	.0	1. 		PBTL_34	0
MISC Control 2		0x03	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	PBTL_12	0
STATE_CONTROL		0x04	0x55	0	1	0	1	0	1	0	1	CH1_lo_mode	0
DC_LDG_CONTROL_1		0x05	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	CH2_lo_mode	0
DC LDG CONTROL 2		0x06	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	CH3_lo_mode	0
DC LDG CONTROL 3		0x07	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	CH4_lo_mode	0
DC_LDG_CONTROL_4		0x08	0x11	0	0	0	1	0	0	0	1	Description	
DC LDG CONTROL 5		0x09	0x11	0	0	0	1	0	0	0	1		
DC_LDG_REPORT_12		0x0A	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	0: Normal Operation	
DC LDG REPORT 34		0x0B	0x00	0	0	0	0	0	0	0	o	1: Soft reset, write auto clea	r
DC_LDG_REPORT_LO		0x0C	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	PWM Modulation	
STATE_REPORT12		0x0D	0x24	0	0	1	0	0	1	0	ö	0. BTI made	
STATE_REPORT34		OxOE	0x24	0	0	5	0	0	1	0	0	1: PBTL mode of Channel 3 a	nd Channel 4
CHAN_FAULT		0x0F	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	0: BTL mode	
O TOARDA EVAL office						IK C							
TPA0304 EVM - Omine						1ºC							KAS INSTRUMENTS

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。

E PurePath <sup>®</sup> Console -TPA6304 EVM														- 62
🕎 App Ceelur 🔾 🗃 TPA6304 EVM He	ome 🗉 👩 Device Monitor & Control 🖡			162	Device Sta Mi	ate Control	Play			1	Slave Mode	Master Mode		0
Channel 1	¥≬16z ~	Channel 2	40 Hz 👻	Channel 3				40	Hiz	· ·	hannel 4			🌒 Play Mode 🔍
Gain.		Gain		Gan							ain			
10 dB 16 dB	22 dB 20 dB	10 dB 16 dB	22 dē 26 dī	10 di	8	t6 d8	22.4	88	28 68		10 dB	16 dB	22.08	28 dB
Line Output	Speaker	Line Output	Speaker		Line Output	62	(	Speak		- 1	Line Out	put		Speaker
Miscellaneous Controls			0	Faults / Wa	mings									Clear Read
Output CH12 C	Output CH14	Clip Detect	OC		ос	DC	OTSD	OTW	CLPW	ILimit	🖌 tis Fault/Wa	ming 🗙 Fault	Warning	
OTW Frequency C	Clip Level	PVM Mode	120/051	CH1	*	1	*	1	*	1	PVDD OV	1	Clock Fault	~
130 C 🖌 2 1 MHz 🖌	rs THD 🥌	BD Mode 🖌		CH2	1	×.	1	1	1	~	PVDD UV	1	Global OTSD	×.
GPID 1 C	SPIO 2 HI-Z ~	Fault Pin Fault2		CHI	2	2	2	2	2	2	VEAT UV	1	TGFB	÷ 1
AC Load Disensatics			9	DC Load Di	agnostics									
Cala					at Theorem									
CH1 1	0 3.3			CH1	1.0	A64	-		Reb	'n				
C (uF)	1			CH2	1.0		~		Abo	d1D				
🖌 СНЗ 🛛 🗸 🗸				СНЗ	1.0		~							
🖉 СНИ 🚺 🛁			Start >	СН4	1.0		~							Start >
Spread Spectrum Controls														
Spread Spectrum Enabled		C Automatic Channel Phasing												
Dephase Ch2 to Ch1 C	Dephase Ch3 to Ch1	Dephase Ch4 to Ch1												
180 degree 🐱	90 degree 🔍 👻	270 degree 💛												
TPA6304 EVM Disconnect				C	_		-						-10	

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。

Channel 2 🔌 Hi-z 🗸	Channel 3 🙀 Hi-z 🗸	Channel 4 🔌 Hi-z 🗸
Gain	Gain	Gain
10 dB 16 dB 22 dB 28 dB	10 dB 16 dB 22 dB 28 dB	10 dB 16 dB 22 dB 28 dB
Mode	Mode	Mode
Line Output Speaker	Line Output Speaker	Line Output Speaker
	Channel 2        Whi-z     ✓       Gain     10 dB     16 dB     22 dB     28 dB       Mode     Line Output     Speaker	Channel 2         Image: Hirz         Channel 3         Image: Hirz         Channel 3           Gain         Gain         Gain         10 dB         16 dB         22 dB         28 dB           Mode         Mode         Mode         Mode         Eline Output         Speaker         Line Output         Speaker

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)。

Miscellaneous C	ontrols						÷
Output CH12		Output CH34		Clip Detect		ос	
BTL	PBTL	BTL	PBTL	Disable	Enable	Level 1	~
OTW	Frequency	Clip Level		PWM Mode			
130 C 🖌 🧹	2.1 MHz 🖌	1% THD	~	BD Mode	~		
GPIO 1		GPIO 2		Fault Pin			
Hi-Z	~	Hi-Z	~	FaultZ	~		

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。

ultZ / WarningZ Signal Configur	ration		ę
Warnii	ng	Fault	
Clip	TGFB	Protective Shutdown	OC 🗸
Invalid Clock	Limit ILimit	Invalid Clock	<ul> <li>ILimit</li> </ul>
OTSD		OTSD	
Power Fault		Power Fault	
□ OTW		DC	

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。

lits / Warr	nings									Clear Re
	oc	DC	OTSD	OTW	CLPW	ILimit	Vo Fault/War	ning 🗙 Fault	. Warning	
CH1	~	~	1	1	~	1			Sile Martine	
CH2	1	1	1	1	1	1	PVDD OV	~	Clock Fault	~
CHZ	•	*	*	*	*	*	PVDD UV	$\checkmark$	Global OTSD	1
CH3	×	~	1	~	~	~	VBAT OV	~	Global OTW	1
CH4	1	1	1	~	1	1	VBAT UV	~	TGFB	1

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。



AC Load Diag	nostics				
	Gain		L (uH)	3.3	
CH1	1	~	C (115)		
CH2	1	~	C (ur)	<u>.</u>	
CH3	1	~			
CH4	1	~			St

图 4-9. 交流负载诊断部分

图标即可查看结果。

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

#### 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。

DC Load D	iagnostics	ଚ
	SL Threshold	
CH1	1.0 🛩	Retry
CH2	1.0 🛩	Abort LD
CH3	1.0 🖌	
CH4	1.0 🖍	Start >

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。

Spread Spectrum Controls		
Spread Spectrum Enabled		Automatic Channel Phasing
Dephase Ch2 to Ch1	Dephase Ch3 to Ch1	Dephase Ch4 to Ch1
180 degree 🗸 🗸	90 degree 🗸 🗸	270 degree 🗸

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。

App Center ) 👩 TPA6304 EVI		) 👩 Register Map <table-cell></table-cell>										Device Ga	ing 🔼
Register Map									R	lead All R	egisters	Fields	
Register Name ↓↑	Q	Address ∔† Q	Value	7	6	5	4	Bits 3	2	1	0	MODE_CONTROL	
▼ Block									-			Field	Value
MODE_CONTROL		0x01	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	Reset	0
MISC Control 1		0x02	0x52	0	1	ō	1	0	0	Ť	0	PWM Mode	0
MICC Central 2		0-02	0.00						0	0		PBTL_34	0
MISC Control 2		0x03	0X00	0	U.	U		U.	0	U		PBTL_12	0
STATE_CONTROL		0x04	0x55	0	1	0	1	0	1	0	1	CH1_lo_mode	0
DC_LDG_CONTROL_1		0x05	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	CH2_lo_mode	0
DC_LDG_CONTROL_2		0x06	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	CH3_lo_mode	0
DC_LDG_CONTROL_3		0x07	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	CH4_lo_mode	0
DC_LDG_CONTROL_4		0x08	0x11	0	0	0	1	0	0	0	1	Description	
DC_LDG_CONTROL_5		0x09	0x11	0	0	0	1	0	0	0	1		
DC LDG REPORT 12		0x0A	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0	0: Normal Operation	
DC LDG REPORT 34		0x0B	0x00	0	0	õ	ö	0	0	0	0	1: Soft reset, write auto clear	
DC LDG REPORT LO		0x0C	0x00	0	0	ö	0	0	0	0	0	PWM Modulation	
STATE_REPORT12		0x0D	0x24	0	0	1	0	0	1	0	0	5 1800 07	
STATE_REPORT34		OxOE	0x24	0	0	1	0	0	1	0	0	0: BTL mode 1: PBTL mode of Channel 3 and	Channel 4
CHAN_FAULT		0x0F	0x00	0	0	0	0	0	0	0	o	0: BTL mode	

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)。

egister Map			120	Monitor								egisters	Fields	
									1	/0 Log				
tegister Name ↓†	Q,	Address ∔↑ C	Sin	we Q				I		) ()	1	0	Description	
Block			1									1		
MODE_CONTROL		0x01									D	0		
MISC Control 1		0x02									1	0		
MISC Control 2		0x03									D.	0		
STATE_CONTROL		0x04									p	1		
DC_LDG_CONTROL_1		0x05									D	0		
DC_LDG_CONTROL_2		0x06									p	0		
DC_LDG_CONTROL_3		0x07									p	0		
DC_LDG_CONTROL_4		0x08									p	1		
DC_LDG_CONTROL_5		0x09									p	1		
DC_LDG_REPORT_12		0x0A									p	0		
DC_LDG_REPORT_34		0x0B									D	0		
DC_LDG_REPORT_LO		0x0C									p	0		
STATE_REPORT12		0x0D		0x24	0	0	ï	0	0	1		0		
STATE_REPORT34		0x0E		0x24	0	0	1	0	0	1	0	0		
CHAN FAULT		OVOE		0x00	0	0	0	0	0	0	0	0		

#### 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。

■ PurePath <sup>™</sup> Console -TPA63	04 EVM												- 0	×
🕎 App Center 🔾 👩 TPA6304 I	EVM Home 🔉 👩 Register Ma	, 0										Device Gang	<b>A</b> : D	
Register Map		I2C Monito	r							sters	Fields			1
Register Name ∔†	Q, Address 41	2						C Log	1	0	Description			
▼ Block		1												1
MODE_CONTROL	0x01								D	0				
MISC Control 1	0x02								1	0				
MISC Control 2	0x03								D.	0				
STATE_CONTROL	0x04								D	1				
DC_LDG_CONTROL_1	0x05								p	0				
DC_LDG_CONTROL_2	0x06								p	0				
DC_LDG_CONTROL_3	0x07								p	0				
DC_LDG_CONTROL_4	0x08								p	1				
DC_LDG_CONTROL_5	0x09								p	1				
DC_LDG_REPORT_12	0x0A	Execute >							D	0				
DC_LDG_REPORT_34	0x0B							Output	þ	0				
DC_LDG_REPORT_LO	0x0C							-	D	0				
STATE_REPORT12	0x0D	0x24	0	0	1	0	0	100		0				
STATE_REPORT34	0×0E	0x24	0	0	1	0	0	1	0	0				
CHAN_FAULT	0×0F	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0				
TPA6304 EVM - offline					1 <sup>2</sup> C							n Texas In		

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。

电路板布局、原理图和物料清单

# 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



5.2 原理图



图 5-3. 原理图 (页面 1)



TEXAS INSTRUMENTS

www.ti.com.cn











# 5.3 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
$\begin{array}{c} C6 \ , C12 \ , C22 \ , C30 \ , \\ C32 \ , C35 \ , C36 \ , C38 \ , \\ C41 \ , C42 \ , C43 \ , C44 \ , \\ C56 \ , C59 \ , C60 \ , C61 \ , \\ C62 \ , C68 \ , C69 \ , C70 \ , \\ C71 \ , C72 \ , C73 \ , C74 \ , \\ C75 \ , C76 \ , C77 \ , C80 \ , \\ C81 \ , C82 \ , C84 \ , C85 \ , \\ C86 \ , C87 \ , C88 \ , C89 \ , \\ C90 \ , C91 \ , C92 \ , C93 \ , \\ C94 \ , C95 \ , C96 \ , C110 \end{array}$	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	Wurth 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	Wurth Elektronik(伍 尔特电子)

表 5-1. 物料清单

#### 封装参考 标识符 数量 值 说明 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) TDK C83 1 10uF 电容,陶瓷,10uF,35V,+/-10%,X7R,1206 1206 C3216X7R1V106K160AC C100 1 2.2uF 0805 CGA4J3X7R1E225K125AB TDK 电容,陶瓷,2.2uF,25V,+/-10%,X7R,AEC-Q2001级,0805 D1 1 LED 0603 150060GS75000 绿色 LED,绿色,SMD Wurth Elektronik ( 伍 尔特电子) D2, D5 2 LED 0603 150060YS75000 黄色 LED,黄色,SMD Wurth Elektronik ( 伍 尔特电子) D3 LED 0603 150060RS75000 1 红色 LED,红色,SMD Wurth Elektronik ( 伍 尔特电子) D4 LED 0603 1 蓝色 150060BS75000 LED, 蓝色, SMD Wurth Elektronik (伍 尔特电子) H1、H2、H3、H4 4 PMSSS 440 0025 PH B&F Fastener Supply 机械螺丝,飞利浦盘形头 4-40 机械螺钉,4-40,1/4 英寸 4 2027 Keystone H5、H6、H7、H8 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 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 39544-3004 1 Molex ( 莫仕 ) 引脚块,4x1,5.08mm,TH 4x1 端子块 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 , 6 PBC02SAAN Sullins Connector 插头,100mil,2x1,镀金,TH Sullins 100mil, 1x2, 绝缘体 J16 上方 230mil Solutions ( 赛凌思科 技有限公司) J8 393570008 1 端子块,3.5mm 间距,8x1,锡,TH 端子块, 3.5mm 间距, 8x1, Molex ( 莫仕 ) TH J9 LPPB061NGCN-RC Sullins Connector 1 插座,50mil,6x1,金,R/A,TH 6x1 插座 Solutions ( 赛凌思科 技有限公司) J10 1 5.6x2.5x8.2mm 475890001 连接器,插座,Micro-USB Type AB, R/A,底部安装 SMT Molex ( 莫仕 ) 2 TSW-103-07-G-S J12、J13 接头,100mil,3x1,金,TH 3x1 接头 Samtec (申泰) 3.3uH SMT IND 4MM0 4MM0 L1、L2、L3、L4、L5、L6、 8 3.3µH 屏蔽线绕电感器 2.9A 0.058Ohm 最大非标准值 ASWPA4035S3R3MT Sunlord (顺络电子) L7、L8 L9 SMD2 1 固定 IND 150NH 16A 4.1m Ω SMD SRP5015TA-R15Y Bourns (伯恩斯) L10 1 SMD2 NRV2010TR47NGFV 固定 IND 470NH 2A 52m Ω SMD Taiyo Yuden (太阳诱 电) L11 0806 1 **180** Ω 铁氧体磁珠,180Ω(100MHz时),3.4A,0806 NFZ2MSM181SN10L MuRata (村田) TDK L12 1 **600** Ω 铁氧体磁珠,600 Ω (100MHz 时),2A,0805 0805 MPZ2012S601AT000 R1 1 0402 RMCF0402FT1K50 Stackpole Electronics 1.50k Ω 电阻,1.50k,1%,0.063W,AEC-Q2000级,0402 Inc (斯塔克波尔电子 公司) 0402 R2, R16, R28 3 4.99k 电阻,4.99kΩ,1%,0.063W,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 Ω,1%,0.1W,0603	0603	RC0603FR-07162KL	Yageo(国巨)
R5, R6	2	2.20k	电阻,2.20kΩ,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 Ω,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,1.00MΩ,1%,0.1W,0603	0603	RC0603FR-071ML	Yageo(国巨)
R13	1	1.00k	电阻,1.00k Ω,1%,0.0625W,0402	0402	RC0402FR-071KL	Yageo America(国 巨)
R14	1	4.99kΩ	电阻,4.99k Ω,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 Ω,1%,0.05W,0201	0201	RC0201FR-0725K5L	Yageo America(国 巨)
R24	1	51.0k	电阻,51.0k Ω,1%,0.05W,0201	0201	RC0201FR-0751KL	Yageo America(国 巨)
R25	1	47.0k	电阻,47.0k Ω,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)



标识符	数量	值		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	Abracon 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

# 表 5-1. 物料清单 (continued)



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

CI	nanges	from Revision *	(September 2019) to Revision A (October 2020)	Page
•	添加了	"展频控制部分"		

#### 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出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