

译文

TCB010FNG

本资料是为了参考的目的由原始文档翻译而来。

使用本资料时，请务必以原始文档及其关联的最新东芝信息为准，并遵守该等原始文档和东芝信息。

原本：“TCB010FNG” 2017-02-27

翻译日：2017-05-12

CMOS 线性集成电路硅单片

TCB010FNG

该系统稳压器 IC 内置 5 路电源输出和 2 个高压侧开关，应用于汽车音响系统

TCB010FNG 是一款系统稳压器 IC，应用于汽车音响系统。

内置一路微控制器 backup 电源、一路 CAN 微控制器 backup 电源、一路固定电源输出电压的通道、两路可变电源输出的通道和两个高压侧开关。

此外，TCB010FNG 具有如 +B 检测、ACC 检测、热关断电路、过压保护，复位信号输出和静音信号输出等各种检测功能。

1. 应用

用于汽车音响系统的系统稳压器 IC

2. 功能特点

• 五路电源输出端

VDD: 输出电压 3.3V	固定	最大输出电流 300mA
CAN: 输出电压 5V	固定	最大输出电流 200mA
ILM: 输出电压 4.5V 至 8.5V	可变	最大输出电流 400mA (设定为 8.5V)
AUDIO: 输出电压 3.3V	固定	最大输出电流 1.3A
DECK: 输出电压 5V 至 8.5V	可变	最大输出电流 2A (设定为 7V)

• 两个高压侧开关

ANT: 最大输出电流 500 mA，输入和输出之间的压降为 1.0V (最大值)
AMP: 最大输出电流 200mA，输入和输出之间的压降为 0.6V (最大值)

• 内置于各部分的电位检测

ACCDET: ACC 检测 上升 8.55V (典型值)，下降 8.25V (典型值)
BuDET: +B 检测 上升 8.55V (典型值)，下降 8.25V (典型值)
复位: VDD 检测 检测电压 2.95V (典型值)
静音: 当 BuDET 上升或下降时，输出静音脉冲

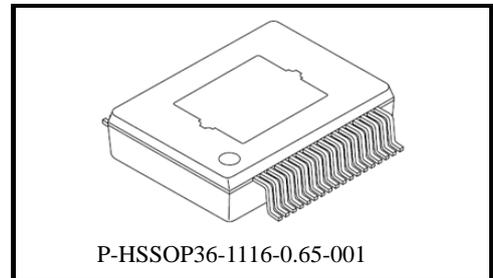
• 静态电流 120 μ A (典型值)

(VIN = VSYS = 13.2V, ACC = 0V。在除 VDD、CAN 和高压侧开关之外的所有稳压器都断开的情况下。)

• 内置各保护电路: 热关断、过压 (VDD 和 CAN 除外) 和输出短路 (限流型)

典型试验条件: 除非另有说明, 否则 Ta = 25 °C

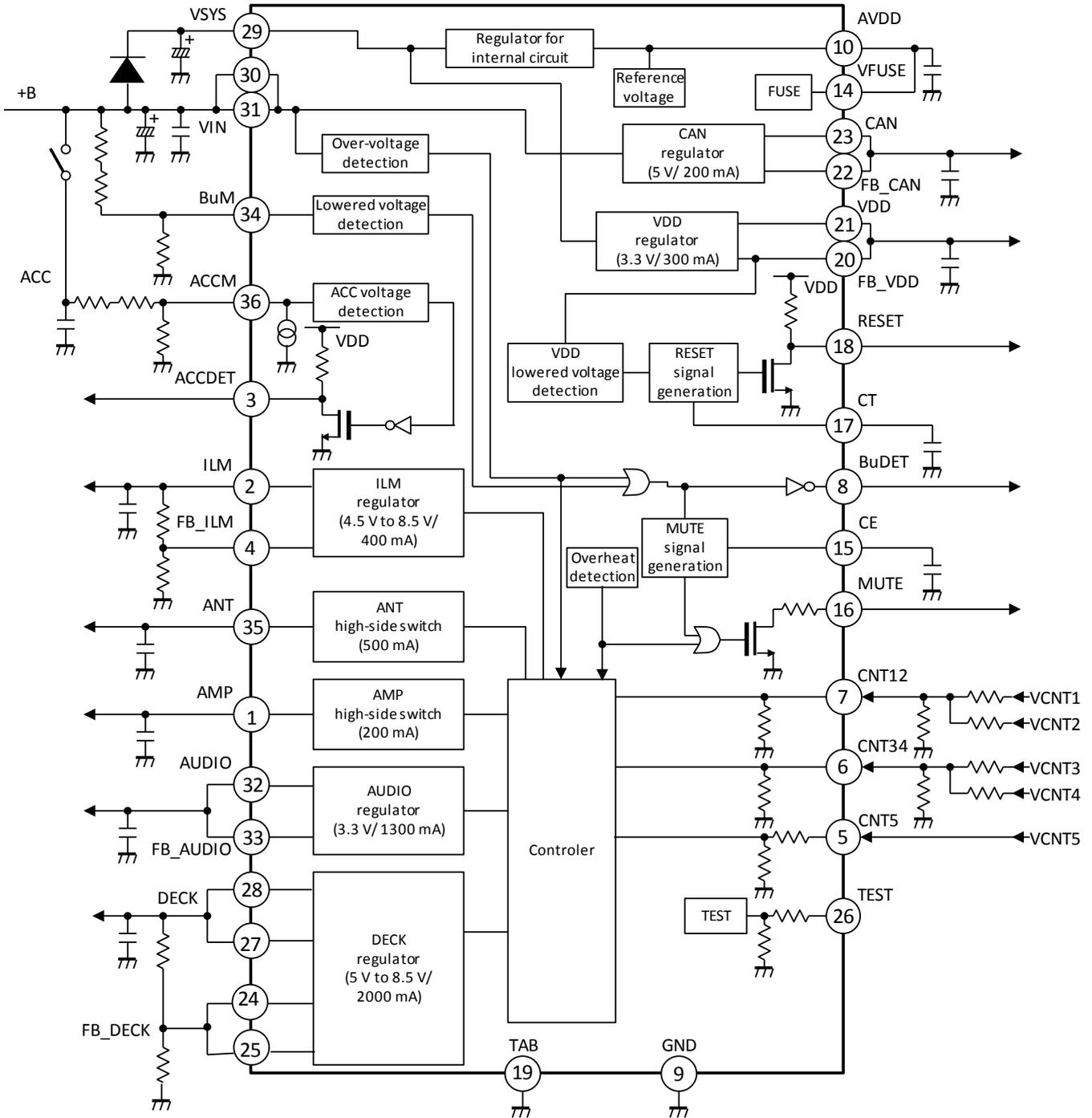
项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
工作电源电压	VSYS _{opr} (VDD)	VDD	4.9	13.2	18	V
	VSYS _{opr} (CAN)	CAN	6.6	13.2	18	
	VIN _{opr} (ILM)	ILM	VOUT+1.6V	13.2	18	
	VIN _{opr} (AUDIO)	AUDIO	4.9	13.2	18	
	VIN _{opr} (HSW)	AMP,ANT	9.0	13.2	18	
	VIN _{opr} (DECK)	DECK	VOUT+1.6V	13.2	18	
	VDD _{opr} (RESET)	RESET	0.9	—	—	
	VDD _{opr} (ACCDET) VDD _{opr} (BuDET) VDD _{opr} (MUTE)	ACCDET,BuDET,MUTE	2.95	—	—	



P-HSSOP36-1116-0.65-001

重量: 1.28g (典型值)

3. 方框图

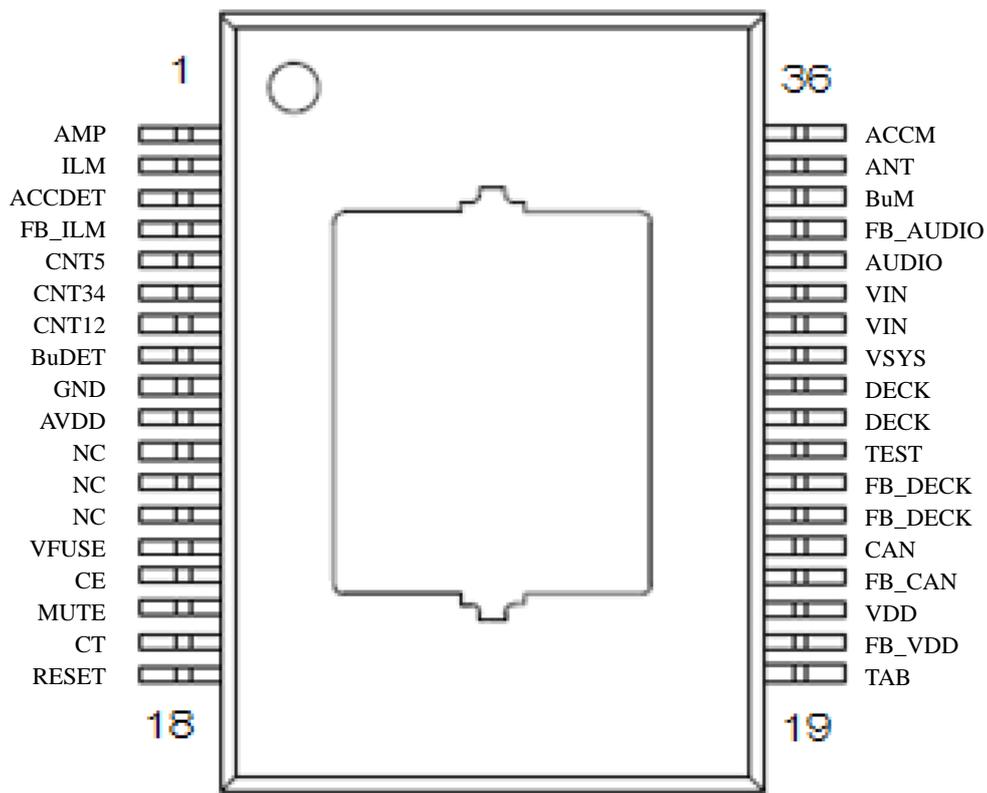


注：从稳压器的符号中删除用于内部电路的 AVDD。

出于阐释目的，可以省略或简化方框图中的一些功能块、电路或常数。

4. 引脚分配

4.1 引脚分配 (顶视图)



5. 引脚说明

引脚编号	名称	I/O	说明
1	AMP	OUT	AMP 输出引脚
2	ILM	OUT	通用电源输出引脚（如背光源和调谐器）
3	ACCDET	OUT	用于 ACC 检测信号的输出引脚
4	FB_ILM	IN	设定 ILM 引脚的电压
5	CNT5	IN	DECK 开断控制引脚
6	CNT34	IN	ILM、ANT 开断控制引脚
7	CNT12	IN	AUDIO、AMP 开断控制引脚
8	BuDET	OUT	用于+ B 检测信号的输出引脚
9	GND	GND	GND 引脚
10	AVDD	OUT	用于平滑内部电路 4V 电源的电容连接引脚
11	NC	NC	—
12	NC	NC	—
13	NC	NC	—
14	VFUSE	IN	保险丝电路的施加电压引脚
15	CE	IO	用于设置 MUTE 脉冲时间的电容连接引脚
16	MUTE	OUT	MUTE 输出引脚
17	CT	IO	用于设置上电复位时间的电容连接引脚
18	RESET	OUT	RESET 输出引脚
19	TAB	GND	GND 引脚
20	FB_VDD	IN	用于微控制器 backup 的参考电源引脚
21	VDD	OUT	用于微控制器 backup 的电源输出引脚
22	FB_CAN	IN	CAN 参考电压引脚
23	CAN	OUT	CAN 微控制器的电源输出引脚
24	FB_DECK	IN	设定 DECK 引脚的电压
25			
26	TEST	IN	测试引脚
27	DECK	OUT	通用的电源输出引脚（如 CD 机芯、后视摄像头等）
28			
29	VSYS	Power	用于 backup 电源的电容连接引脚
30	VIN	Power	电池电源（13.2V）连接引脚
31			
32	AUDIO	OUT	（3.3V）电源的输出引脚（如音频微控制器和 DSP）
33	FB_AUDIO	IN	AUDIO 的参考电源引脚
34	BuM	IN	用于+ B 电压监视器的输入引脚
35	ANT	OUT	ANT 输出引脚
36	ACCM	IN	用于 ACC 电压监视器的输入引脚

注1: AVDD引脚用于内部电路的电源。因此不要用于给外部IC供电。

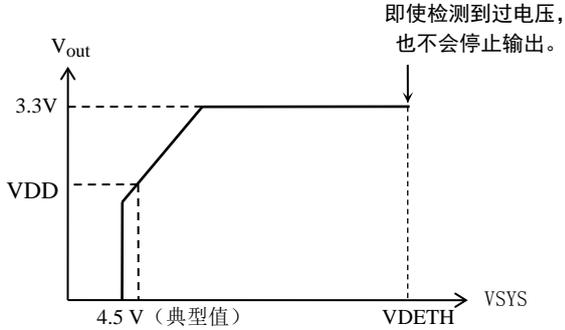
注2:不得使用测试引脚。

6. 工作说明

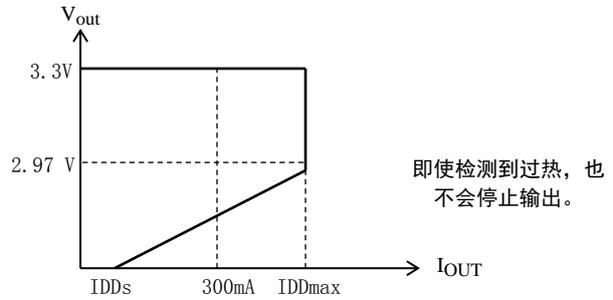
6.1 微控制器 backup 电源电路 (VDD)

就 VDD 输出而言, 尽管需要 10 μ F 的陶瓷电容, 但可充分确认并考虑印刷线路图、布线路径以及电容器等组件的位置的影响来选择常数。

VDD I/O 特性



VDD 输出电压 - 负载特性

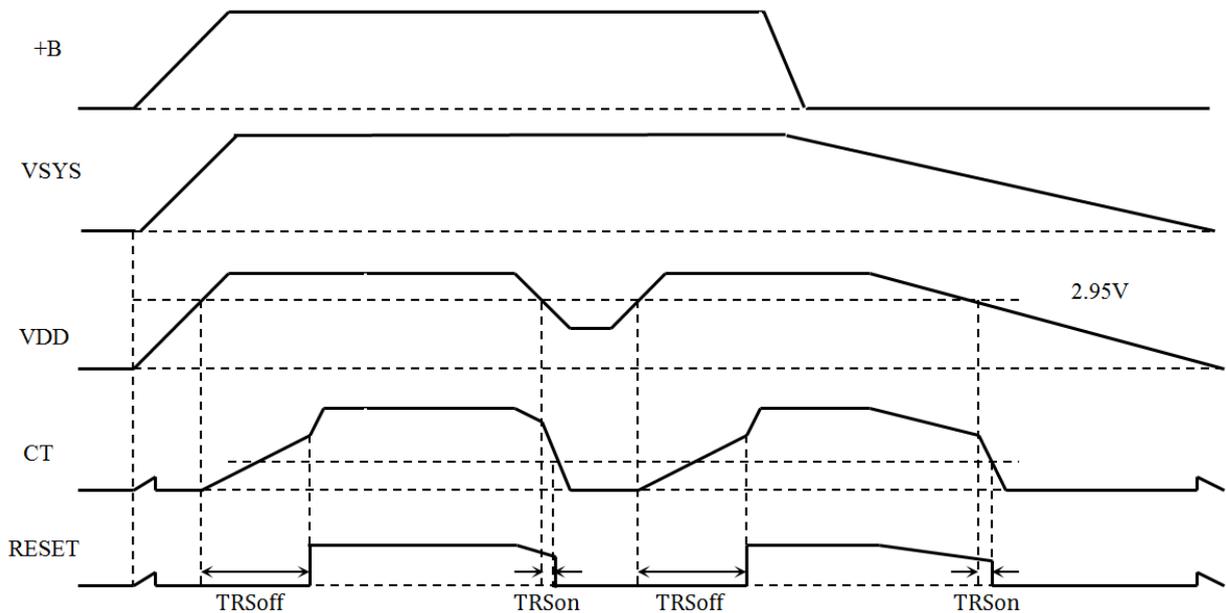


6.2 VDD 低电压检测电路 (RESET)

当 VDD 输出电压低于 2.95 V 时, RESET 引脚输出低电平, 并且如果 VDD 电压大于 0.9V, 则保持其不变。当电源接通或 VDD 输出电压低于 2.95V 时, RESET 引脚输出低电平。当再次返压后, RESET 引脚在上电复位时间后设置为“高电平”。

注: 为防止在极短的时间内瞬间断开电源的错误操作, 通过断开 190 μ s 或更久进行欠压检测。

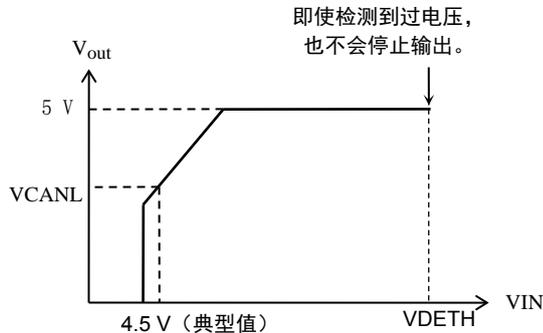
RESET 输出时序图



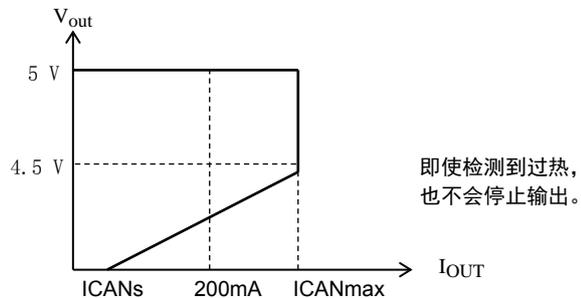
6.3 用于 CAN 微控制器 backup 的电源电路 (CAN)

对于 CAN 输出，尽管需要 10 μ F 的陶瓷电容，但可充分确认并考虑印刷线路图、布线路径以及电容器等组件的位置的影响来选择常数。

CAN I/O 特性



CAN 输出电压 - 负载特性



6.4 + B 电压检测电路 (BuDET 和 BuM)

在 + B 压降和过压检测的情况下，BuDET 引脚输出高电平。

+ B 压降的阈值在下降时为 8.25 V (典型值)，并且在上升时为 8.55 V (典型值)。

电流不从 BuDET 回流到 +B 的电路结构。

$$V_{THBu} \approx (V_{THBuM}/R_6) \times (R_4 + R_5) + V_{THBuM}$$

$$V_{TLBu} \approx (V_{TLBuM}/R_6) \times (R_4 + R_5) + V_{TLBuM}$$

6.5 MUTE 脉冲发生器 (MUTE 和 CE)

当 BuDET 上升和下降时，MUTE 引脚输出 MUTE 脉冲 (TM)。

在过热检测时，其输出低电平。

当 CE 引脚和 GND 引脚之间电容的电容值为 1 μ F，且 MUTE 脉冲时间为 1 s (典型值) 时，该电容值的变化允许更改设定时间。

$$TM \approx R_{CE1} \times CE \quad R_{CE1} = 1M\Omega, \quad CE = \text{电容值}$$

注：当不使用 MUTE 电路时，CE 引脚应开路。

6.6 ACC 电压检测电路 (ACCDET 和 ACCM)

当 ACCM 引脚电压大于检测电压时, ACCDET 引脚输出低电平。
 在各种上升或下降的情况下, 通过 VTHACCM 和 VTLACCM 定义 ACCM 压降阈值。
 使用 1 μA 恒流电路下拉 ACCM 引脚。
 当 ACCM 引脚开路时, ACCDET 引脚输出设置为“高电平”。

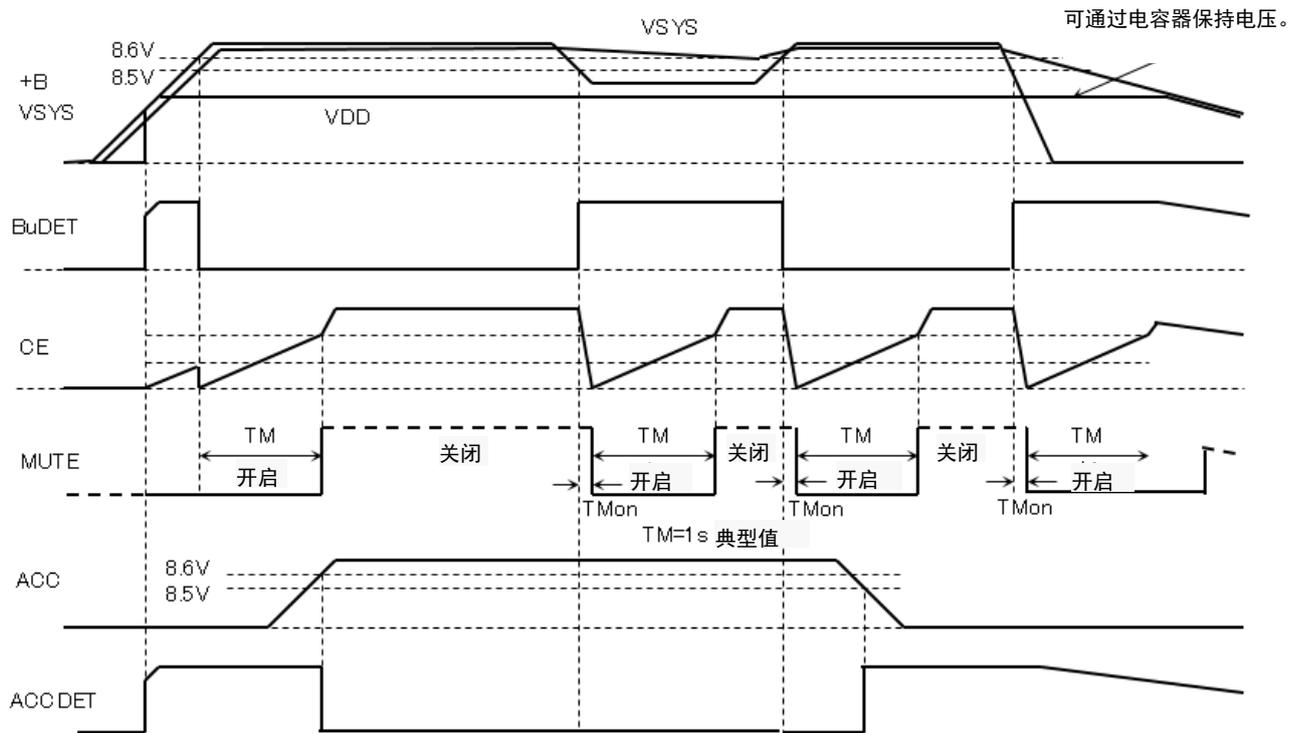
$$VTHACC \approx \{(VTHACCM/R3) + 1 \mu\} \times (R1 + R2) + VTHACCM,$$

$$VTLACC \approx \{(VTLACCM/R3) + 1 \mu\} \times (R1 + R2) + VTLACCM$$

就 VTHACCM 和 VTLACCM 而言, 请参阅电气特性 (3)。对于 R1 至 R3, 请参阅第 13 节“测试电路”。

注: 当未使用 ACC 电压检测电路时, ACCM 引脚可用作开路 (可以减少外部元件)。

时序图



6.7 用于音频 (AUDIO) 的电源电路和高压侧开关电路 (AMP 和 ANT)

AUDIO 是输出电压为 3.3 V (典型值), 且输出电流为 1.3 A, 用于音频的电源输出引脚。

ANT 是输出电流为 500 mA, 且 I/O 断开电压为 1.0 V (最大值), 用于高压侧开关的输出引脚。

AMP 是输出电流为 200 mA, 且 I/O 断开电压为 0.6 V (最大值), 用于高压侧开关的输出引脚。

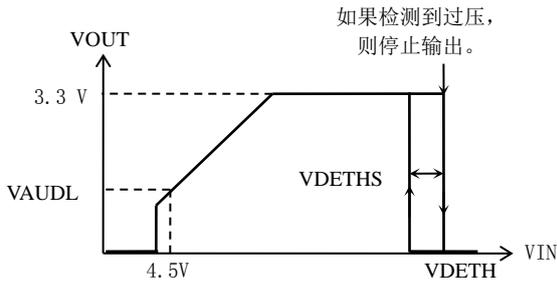
过电流保护电路内置于各电源电路和高压侧开关中, 并且在过载情况下限制输出电流。

此外, 当检测到过压和过热时, 断开输出。

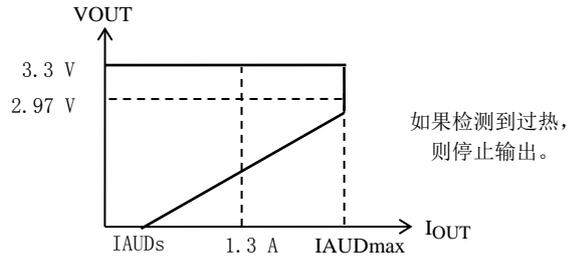
注 1: 不要使用过载, 因为各稳压器可在过电流检测区域内振荡。在振荡的情况下, 请注意振荡波形与其他稳压器输出相叠加。

注 2: 如果要连接到 AMP 和 ANT 输出引脚的电容 (C5 / C6) 值小至 1μF, 则请确认稳压器不振荡。然而, 由于改变浪涌电阻, 则请使用实际应用电路和接线板确认最终常数。

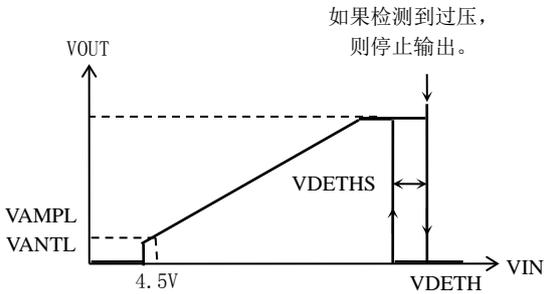
AUDIO 3.3V I/O 特性



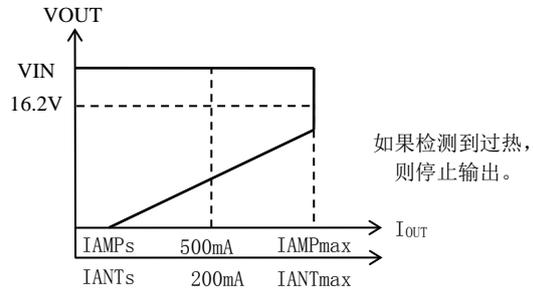
AUDIO 3.3V 负载特性



AMP、ANT I/O 特性



AMP、ANT 负载特性

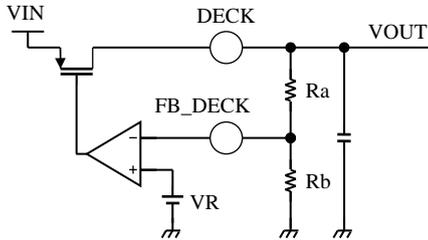


6.8 用于 DECK (DECK) 和 ILM (ILM) 的电源电路

DECK 是输出电压为 5 至 8.5 V (可变), 且输出电流为 1.3A (5V) 至 2A (7 V) 的通用电源输出引脚。
 可通过 CNT5 引脚切换“开启”或“关闭”。
 过电流保护电路内置在各电源电路中, 并且在过载情况下限制输出电流。
 此外, 当检测到过压和过热时, 断开输出。
 通过外部电阻设定输出电压。

DECK 使用示例

(1) 恒压稳压器

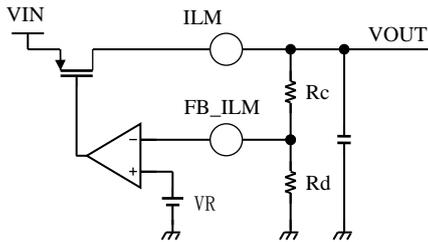


$$V_{OUT} = V_R \times (R_a + R_b) / R_b \quad V_R = 0.8V \text{ (典型值)}$$

ILM 是输出电压为 4.5 至 8.5 V (可变), 且输出电流为 250mA (5V) 至 400mA (8.5V) 的通用电源输出引脚。
 可通过 CNT34 引脚切换“开启”或“关闭”。
 过电流保护电路内置在各电源电路中, 并且在过载情况下限制输出电流。
 此外, 当检测到过压和过热时, 断开输出。
 通过外部电阻设定输出电压。

ILM 使用实例

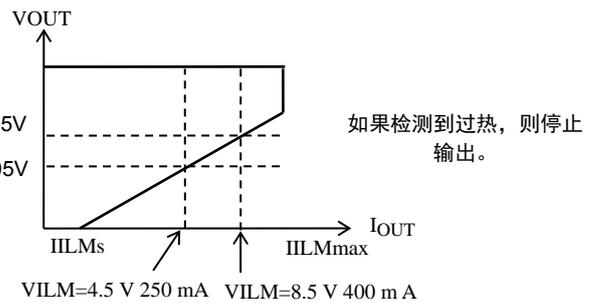
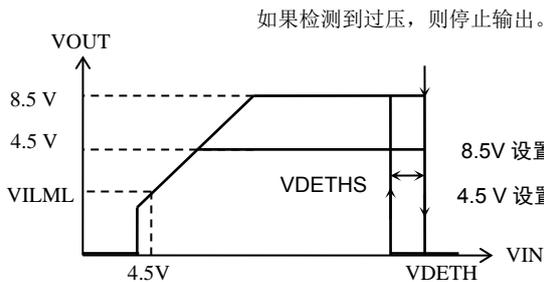
(1) 恒压稳压器



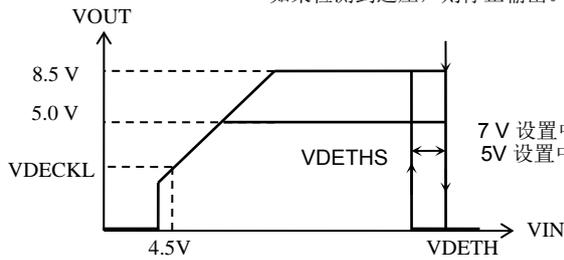
$$V_{OUT} = V_R \times (R_c + R_d) / R_d \quad V_R = 0.8V \text{ (典型值)}$$

ILM4.5V / 8.5V 设置中的 I / O 特性

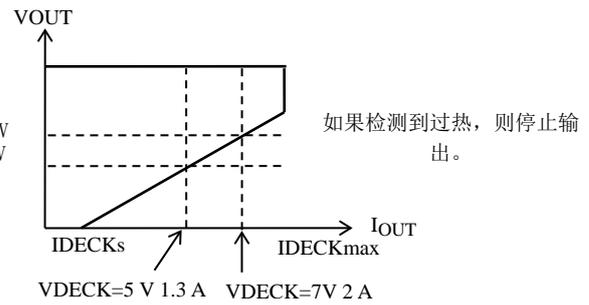
ILM 4.5V/8.5V 设置中的负载特性



DECK 8.5V 设置中的 I/O 特性



DECK 7.0V/5.0V 设置中的负载特性



6.9 CNT12 引脚和 CNT34 引脚

当 CNT * 引脚的输入电压从 VTL 变为 VTH 时, 瞬变为 VTM1 和 VTM2 的电位, 因此各稳压器可能会立即导通。所以为防止错误操作, 请注意以下内容。

- 电容器应尽可能不要连接到 CNT * 引脚。
- 应在开启 + B 并缓释 20ms 或更多时间后, 开启 CNT * 引脚。
- 各稳压器输出负载的电容值应不会由于瞬时开断转换而受到电压变化的影响。

注: CNT * = CNT12、CNT34

CNT 引脚的真值表

CNT12	AUDIO	AMP
VTL	OFF	OFF
VTM1	OFF	ON
VTM2	ON	OFF
VTH	ON	ON

CNT34	ILM	ANT
VTL	OFF	OFF
VTM1	OFF	ON
VTM2	ON	OFF
VTH	ON	ON

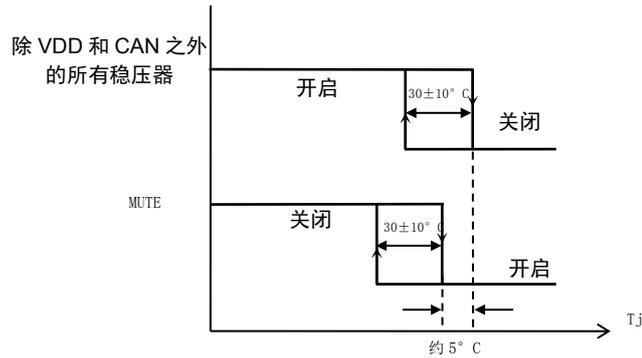
7. 热关断 (TSD) 功能

当 T_j 变为 $165 \pm 20^\circ\text{C}$ 时, MUTE 引脚输出低电平。MUTE 引脚输出低电平一次后, 当温度降至 $30 \pm 10^\circ\text{C}$ 时, MUTE 引脚再次输出高电平。该 IC 的热值不会由于 MUTE 引脚的低电平而改变。

带 MUTE 引脚的 TSD 功能假设功率放大器输出被衰减, 并且温度由用于汽车音响系统的微控制器所控制。

如果 MUTE 引脚输出低电平, 并且温度进一步升高约 5°C , 则停止除 VDD 和 CAN 外的所有稳压器。

此外, 为检测阈值提供滞后。当检测后温度降至 $30 \pm 10^\circ\text{C}$ 时, 通过 TSD 的复位返回各稳压器。



8. 散热片设计

根据下式确定要连接的散热片的耐热性 θ_{HS} 。

$$\theta_{HS} = (T_{jmax} - T_a) / P_{Dmax} - \theta_j - T$$

* IC 封装耐热性: $\theta_j - T = 1.8 \text{ }^\circ\text{C/W}$

* P_{Dmax} 是指内部 IC 的最大功耗。

* $T_{jmax} = 150^\circ\text{C}$

P_{Dmax} 可通过以下公式计算。

$$P_{Dmax} = P_{D1} + P_{D2}$$

P_{D1} : 各稳压器和功率晶体管在高压侧开关输出级中要消耗的最大功率

P_{D2} : 在 IC 的内部电路 (lint) 中要消耗的最大功率。

应使用最大功耗的使用条件计算 P_{D1} 。 P_{D2} 也应计算为电流消耗 $I_{int} = 30\text{mA}$ 。

此外, 因为接触表面的接触热阻导致热导率变差, 所以散热片应设计成足够大小。

9. 绝对最大额定值

项目	符号	条件	额定值	单位	注释
静态电源电压	VIN(DC)	—	30	V	—
	BuM(DC)	—	30	V	—
	ACCM (DC)	—	30	V	—
	VSYS(DC)	—	30	V	—
工作电源电压	Vopr	—	- 0.3 至 18	V	—
CNT12 和 CNT34 引脚的外施电压	ViCNT1234	—	- 0.3 至 VDD	V	—
CNT5 引脚的外施电压	ViCNT5	—	- 0.3 至 VDD	V	—
瞬时电源电压	VIN (浪涌)	t= 200 ms	+50	V	—
	VSYS (浪涌)	t= 200 ms	+50	V	—
	VIN (脉冲)	t= 100 ms	+35	V	—
	VSYS (脉冲)	t= 100 ms	+35	V	—
工作温度	Topr	—	- 40 至 85	°C	—
储存温度	Tstg	—	- 55 至 150	°C	—
功耗	PDvdd	VDD 电源	9.1	W	—
	PDcan	CAN 电源	8.1	W	—
	PDilm	ILM 电源	13	W	—
	PDaud	AUDIO 电源	32	W	—
	PDant	用于 ANT 的高压侧开关	11	W	—
	PDamp	用于 AMP 的高压侧开关	7.5	W	—
	PDdeck	用于 DECK 的电源	44	W	—
功耗	PD	各稳压器+ IC 工作电源的总耗散	69.5	W	—

注 1: 半导体器件的绝对最大额定值是指无论在任何条件下也不能超过的额定值。不要超过任何绝对最大额定值。

否则, 可能导致器件故障、损坏或退化, 并可能由于爆炸或燃烧而造成伤害。

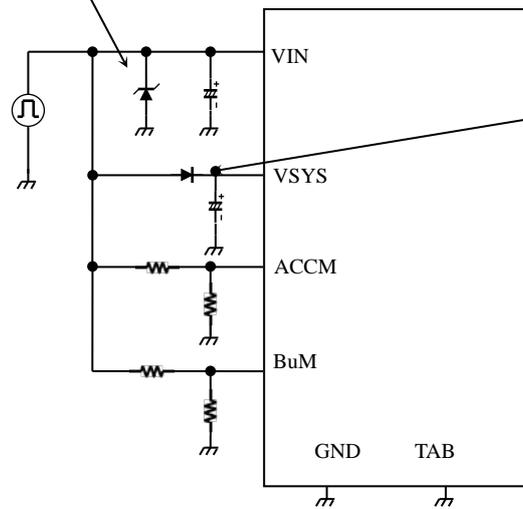
请在指定的工作范围内使用 IC。

注 2: 在 $T_a = 25^\circ\text{C}$ 的情况下, 封装热阻 ($\theta_{j-T} = 1.8^\circ\text{C/W}$), 并使用无穷大散热片。

注 3: 当超过绝对最大额定值的浪涌电压施加到电源 (VIN) 线路时, 应用外部电路支撑 (例如插入电源齐纳二极管或扼流线圈)。

9.1 应用电路示例

根据需要插入电源齐纳二极管，肖特基二极管和扼流线圈



在 VSYS 引脚上插入二极管可在+B 瞬间断开时防止 VDD 引脚的反向电流。

10. 工作范围

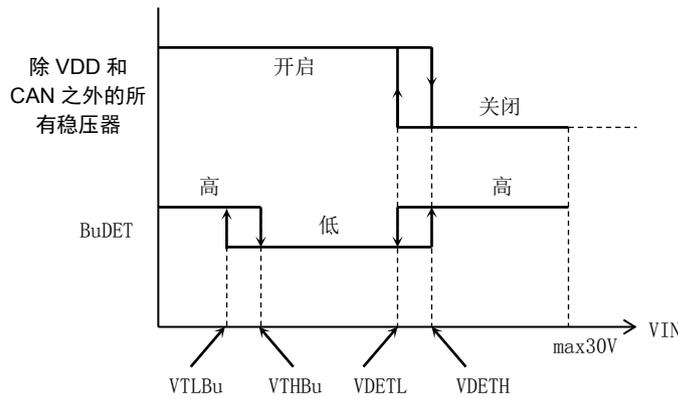
项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
工作电源电压	VINopr(VDD)	VDD	4.9	13.2	18	V
	VINopr(CAN)	CAN	6.6	13.2	18	
	VINopr(ILM)	ILM	VOUT +1.6V	13.2	18	
	VINopr(AUDIO)	AUDIO	4.9	13.2	18	
	VINopr(HSW)	AMP,ANT	9.0	13.2	18	
	VINopr(DECK)	DECK	VOUT +1.6V	13.2	18	
	VDDopr(RESET)	RESET	0.9	—	—	
	VDDopr(ACCDET) VDDopr(BuDET) VDDopr(MUTE)	ACCDET,BuDET,MUTE	2.95	—	—	

11. 电气特性

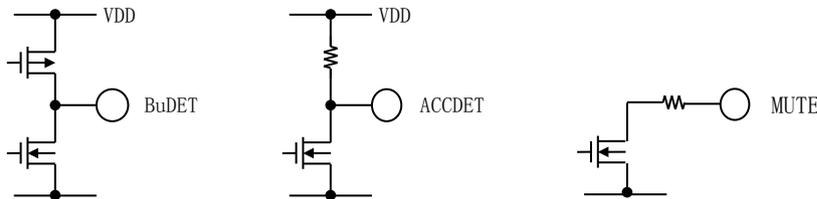
11.1 电气特性 (1) 静态电流和过压检测

项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
除非另有规定, Ta = 25 °C, VIN = VSYS = 13.2 V (使用第 13 节的测试电路), SW = OFF						
静态电流	IB	ACCM = 0 V, SW1,SW2,SW3,SW4, 和 SW5 = OFF	—	120	145	μA
VIN 过压检测电压	VDETH	除 VDD 和 CAN 之外的所有稳压器输出都被强制断开。	26	27.2	28.4	V
	VDETL	恢复所有稳压器输出。	25.3	26.5	27.7	V
过压检测滞后宽度	VDETHS	VDETH - VDETL	0.4	0.7	1.2	V

过压检测特性



BuDETACCDDET MUTE 输出电路



11.2 电气特性 (2) 用于 CAN (CAN) 的微控制器 backup、复位电路和 CAN 电源的电源 (VDD)

项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
微控制器 backup 电源 (VDD)		除非另有规定, Ta = 25 °C, VSYS = 13.2 V				
输出电压	VDD	I _{OUT} = 0 to 300 mA	3.138	3.3	3.462	V
输出最小值	VDDL	VSYS=4.5 V, I _{OUT} = 0 to 100 mA	3	—	—	V
I / O 断开电压	VDDsat	VSYS= 3.3 V, I _{OUT} = 1 mA	—	—	0.15	V
线性调节	ΔVDDI	VSYS= 4.9 to 18 V	-50	5	50	mV
负载调节	ΔVDDL	I _{OUT} = 0.1 to 300 mA	-100	10	100	mV
过流保护峰值电流	IDDmax	VDD=2.97V	300	480	600	mA
电流限制	IDDs	VDD=0V	45	100	155	mA
电源纹波抑制比	RRvdd	I _{OUT} =300mA, fr=100Hz, Vrip=-10dBV, Sin wave	50	60	—	dB
输出噪声和纹波电压	VNvdd	BW = 20 Hz to 20 MHz	—	—	0.7	mVrms
复位电路(RESET)		除非另有规定, Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V				
低电压检测电压	VTHRST	VDD voltage to switch RESET	2.85	2.95	3.05	V
上电复位时间	TRSoft	CT=0.1μF	80	100	140	ms
复位延迟时间	TRSon	CT=0.1μF	70	140	190	μs
RESET 输出 1 的饱和电压	VRSTsat1	VDD= 3.3V, I _{source} =1 mA	—	—	0.3	V
RESET 输出 2 的饱和电压	VRSTsat2	VDD= 1.2V, I _{sink} = 0.1 mA	—	—	0.3	V
RESET 上拉电阻	RRESET	—	17	22	27	kΩ
用于 CAN 微控制器 backup 的电源 (CAN)		除非另有规定, Ta = 25 °C, VSYS = 13.2 V				
输出电压	VCAN	I _{OUT} = 0 to 200 mA	4.755	5.0	5.245	V
输出最小值	VCANL	VSYS = 4.5 V, I _{OUT} = 0 to 100 mA	3.0	—	—	V
I / O 断开电压	VCANsat	VSYS =5.0 V, I _{OUT} = 200 mA	—	0.5	1.0	V
线性调节	ΔVCANI	VSYS =6.6 to 18 V	-50	5	50	mV
负载调节	ΔVCANL	I _{OUT} =0.1 to 200 mA	-100	10	100	mV
过流保护峰值电流	ICANmax	VCAN =4.5V	200	480	620	mA
输出短路电流	ICANs	VCAN =0V	45	100	155	mA
电源纹波抑制比	RRcan	I _{OUT} =200mA, fr=100Hz, Vrip =-10dBV, Sinwave	50	60	—	dB
输出噪声和纹波电压	VNcan	BW =20 Hz to 20 MHz	—	—	0.7	mVrms

11.3 电气特性 (3) ACC 电压检测电路、+B 电压检测电路和 MUTE 脉冲发生器

项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
ACC 电压检测电路 (ACCDET) 除非另有规定, 否则 Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V (使用第 13 节的测试电路)						
ACC 检测电压	VTHACC	用输入分频电阻设置 (精度±1%产品)。这是通过提高 ACC 电压使 ACCDET 变为低电平的门限值。	8.1	8.55	9.0	V
	VTLACC	用输入分频电阻设置 (精度±1%产品)。检测到 ACC 电压后, 这是通过降低该电压使 ACCDET 变为高电平的门限值。	7.8	8.25	8.7	
ACCM 检测电压	VTHACCM	这是通过提高 ACCM 电压使 ACCDET 变为低电平的门限值。	1.163	1.204	1.243	V
	VTLACCM	检测到 ACCM 电压后, 这是通过降低该电压使 ACCDET 变为高电平的门限值。	1.123	1.163	1.201	
ACC 滞后幅度	VHSACC	用输入分频电阻设置 (精度±1%产品)。VTHACC - VTLACC	200	300	400	mV
ACCDET 输出饱和电压	VACCDL	Isink = 1mA	—	—	0.3	V
ACCDET 输出电压	VACCDLH	ACCM = 0V	VDD -0.3	—	VDD	V
ACCDET 上拉电阻	RACCDL	—	—	10	—	kΩ
ACCM 输入电流	IACCM	VACCM = 1.2V	0.5	1	2	μA
+B 电压检测电路 (BuDET) 除非另有规定, 使用第 13 节的测试电路时, Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V						
+B 检测电压	VTHBu	用输入分频电阻设置 (精度±1%产品)。这是通过提高 Bu 电压使 BuDET 变为低电平的门限值。	8.1	8.55	9.0	V
	VTLBu	用输入分频电阻设置 (精度±1%产品)。检测到 Bu 电压后, 这是通过降低该电压使 BuDET 变为高电平的门限值。	7.8	8.25	8.7	
BuM 检测电压	VTHBuM	这是通过提高 BuM 电压使 BuDET 变为低电平的门限值。	1.163	1.204	1.243	V
	VTLBuM	检测到 BuM 电压后, 这是通过降低该电压使 BuDET 变为高电平的门限值。	1.123	1.163	1.201	
+B 滞后幅度	VHSBu	VTHBu - VTLBu	200	300	400	mV
BuDET 输出饱和电压	V+BDETL	Isink=1mA	—	—	0.3	V
BuDET 输出电压	V+BDETH	BuM=0V	VDD -0.3	—	VDD	
MUTE 脉冲发生器 除非另有规定, Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V						
MUTE 脉冲宽度	TM	CE=1μF	0.7	1.0	1.5	s
MUTE 开启延时	TMon	CE=1μF	—	16	—	μs
MUTE 输出饱和电压	VOL	IOUT=1mA	—	—	0.3	V
MUTE 关闭漏电流	Ileak	VOUT=VDD	-1	—	1	μA

11.4 电气特性 (4) CNT 引脚、AMP 或 ANT 高压侧开关

项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
CNT 输入电路 除非另有规定, Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V						
CNT12 和 CNT34 的输入阈值	VTL	请参见 CNT 引脚真值表	0	—	0.5	V
	VTM1		0.85	—	1.4	V
	VTM2		1.8	—	2.2	V
	VTH		2.8	—	VDD	V
CNT12 和 CNT34 的下拉电阻	RCNT	VCNT12 = VCNT34 = VDD	—	220	—	kΩ
CNT5 输入阈值	VTL5	DECK 输出关闭	—	—	0.4	V
	VTH5	DECK 输出开启	2.0	—	VDD	
CNT5 输入电阻	RCNT5	VCNT5 = VDD	—	200	—	kΩ
ANT 高压侧开关 除非另有规定, Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V (使用第 13 节的测试电路), SW4 = ON, 其他 SW = OFF						
I/O 断开电压	VANTsat	IOU _T = 500 mA	—	0.65	1	V
输出最小值	VANTL	VIN = 4.5 V, IOU _T = 0 to 100 mA	3.0	—	—	V
返送保护尖端电流	IANTmax	VIN = 18 V, VOUT = 16.2V	500	900	1400	mA
输出短路电流	IANTs	VOUT = 0 V	75	150	250	mA
AMP 高压侧开关 除非另有规定, Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V (使用第 13 节的测试电路), SW2 = ON, 其他 SW = OFF						
I/O 断开电压	VAMPsat	IOU _T = 200 mA	—	0.4	0.8	V
输出最小值	VAMPL	VIN = 4.5 V, IOU _T = 0 to 100 mA	3.0	—	—	V
返送保护尖端电流	IAMPmax	VIN = 18 V, VOUT = 16.2V	200	600	1000	mA
输出短路电流	IAMPs	VOUT = 0 V	50	110	180	mA

11.5 用于 ILM 电源的电气特性 (5)

项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
ILM 电源 除非另有规定, Ta = 25 °C, VIN = 13.2 V (使用第 13 节的测试电路), SW3 = ON, 其他 SW = OFF						
设定输出电压范围	VILM	—	4.5	—	8.5	V
参考电压的精度	VFBilm	IOU _T = 0 to 400mA	0.775	0.8	0.824	V
输出最小值	VILML	VIN = 4.5 V, IOU _T = 0 to 100 mA	3.0	—	—	V
I/O 断开电压	VILMsat1	IOU _T = 400mA, VILM = VIN = 8.5V	—	0.5	0.9	V
	VILMsat2	IOU _T = 250mA, VILM = VIN = 4.5V	—	0.3	0.6	V
线性调节	ΔVILMI	VIN = 5.1 至 18 V, IOU _T = 250 mA	-100	5	100	mV
负载调节	ΔVILML1	IOU _T = 10mA 至 400mA	-200	25	200	mV
	ΔVILML2	IOU _T = 10mA 至 250mA	-125	16	125	mV
过流保护峰值电流	IILMmaxH	VILM=8.5V, VOUT=7.65V	400	750	1000	mA
	IILMmaxL	VILM= 4.5V, VOUT=4.05V	250	600	900	mA
输出短路电流	IILMs	VOUT=0V	50	90	140	mA
电源纹波抑制比	RRILM	IOU _T =400mA, fr = 100Hz, Vr = -10dBV, 正弦波	44	50	—	dB
输出噪声和纹波电压	VNILM	BW = 20 Hz 至 20 MHz	—	—	1.0	mVrms

11.6 用于 AUDIO 电源的电气特性 (6)

项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
AUDIO 电源 除非另有规定, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 13.2\text{V}$ (使用第 13 节的测试电路), $SW1 = \text{ON}$, 其他 $SW = \text{OFF}$						
输出电压	VAUD	—	3.138	3.3	3.462	V
输出最小值	VAUDL	$V_{IN} = 4.5\text{V}$, $I_{OUT} = 0$ to 100mA	3.0	—	—	V
线性调节	ΔVAUDI	$V_{IN} = 4.9$ 至 18V , $I_{OUT} = 500\text{mA}$	-100	5	100	mV
负载调节	ΔVAUDL	$I_{OUT} = 10$ 至 1300mA	-300	20	300	mV
过流保护峰值电路	IAUDmax	$V_{OUT} = 2.97\text{V}$	1300	1600	2160	mA
输出短路电流	IAUDs	$V_{OUT} = 0\text{V}$	80	390	540	mA
电源纹波抑制比	RRaud	$I_{OUT} = 500\text{mA}$ $f_r = 100\text{Hz}$, $V_r = -10\text{dBV}$, 正弦波	45	50	—	dB
输出噪声和纹波电压	VNAUD	$BW = 20\text{Hz}$ 至 20MHz	—	—	0.7	mVrms

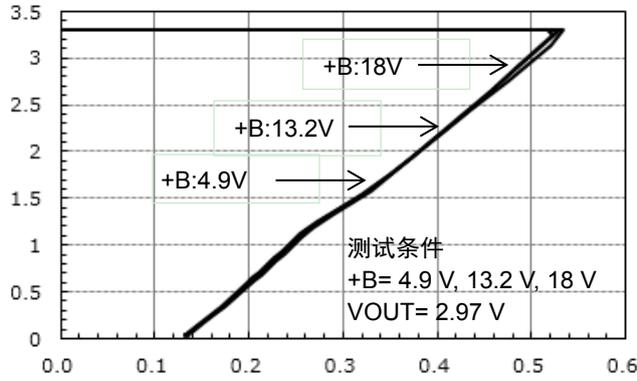
11.7 用于 DECK 电源的电气特性 (7)

项目	符号	测试条件	最小	典型值	最大	单位
用于 DECK 的电源 除非另有规定, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{IN} = 13.2\text{V}$ (使用第 13 节的测试电路), $SW5 = \text{ON}$, 其他 $SW = \text{OFF}$						
设定输出电压范围	VDECK	—	5.0	—	8.5	V
参考电压的精度	VFB	$I_{OUT} = 0$ 至 2A	0.775	0.8	0.824	V
输出最小值	VDECKL	$V_{IN} = 4.5\text{V}$, $I_{OUT} = 0$ 至 100mA	3.0	—	—	V
I/O 断开电压	VDECKsat1	$I_{OUT} = 2\text{A}$, $V_{DECK} = V_{IN} = 8.5\text{V}$	—	0.9	1.8	V
	VDECKsat2	$I_{OUT} = 1.3\text{A}$, $V_{DECK} = V_{IN} = 5\text{V}$	—	0.5	1.0	V
线性调节	ΔVDECKI	$V_{IN} = 6.6$ 至 18V , $I_{OUT} = 500\text{mA}$	-100	10	100	mV
负载调节	ΔVDECKL	$I_{OUT} = 10\text{mA}$ 至 2A	-200	20	200	mV
过流保护峰值电路	IDECKmaxH	$V_{DECK} = 7\text{V}$, $V_{OUT} = 6.3\text{V}$	2.0	2.8	3.5	A
	IDECKmaxL	$V_{DECK} = 5\text{V}$, $V_{OUT} = 4.5\text{V}$	1.3	2.6	3.2	A
输出短路电流	IDECKs	$V_{OUT} = 0\text{V}$	70	160	340	mA
电源纹波抑制比	RRdeck	$I_{OUT} = 500\text{mA}$, $f_r = 100\text{Hz}$, $V_r = -10\text{dBV}$, 正弦波	44	50	—	dB
输出噪声和纹波电压	VNDECK	$BW = 20\text{Hz}$ 至 20MHz	—	—	1.0	mVrms

12. 特性图

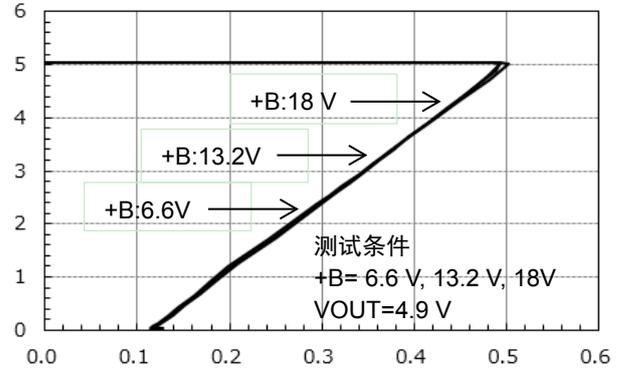
12.1 各稳压器的输出特性

$V_{VDD}-I_{VDD}$



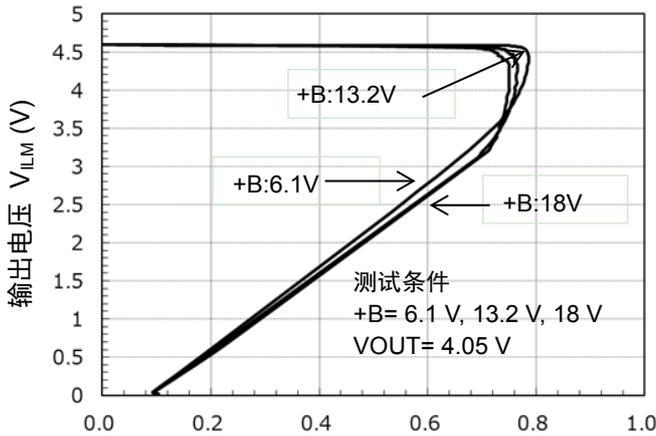
输出电流 I_{VDD} (A)

$V_{CAN}-I_{CAN}$



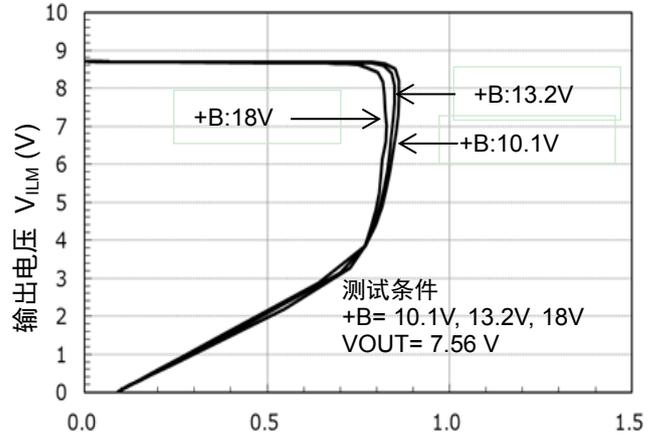
输出电流 I_{CAN} (A)

$V_{ILM}-I_{ILM}$ (4.5V 设置)



输出电流 I_{ILM} (A)

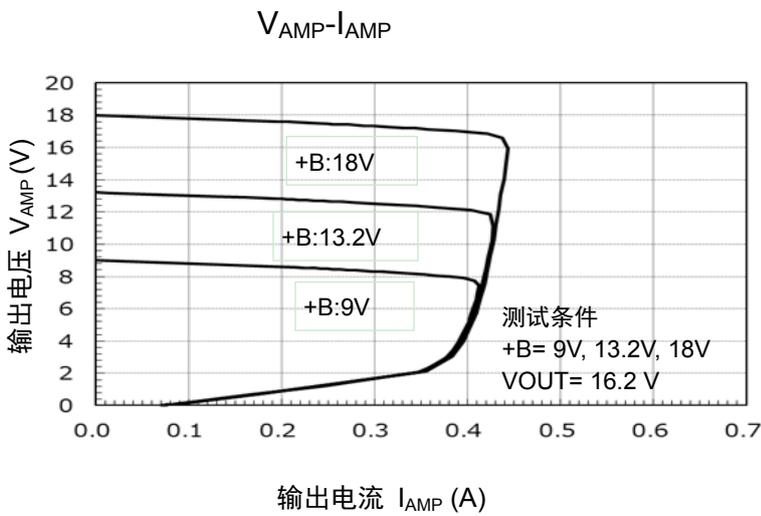
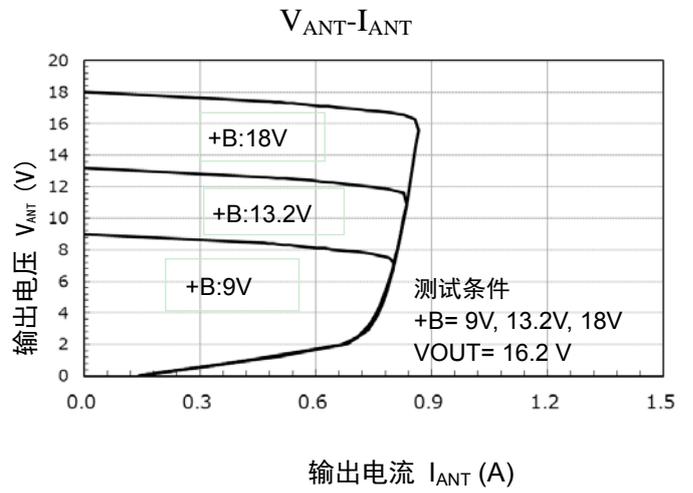
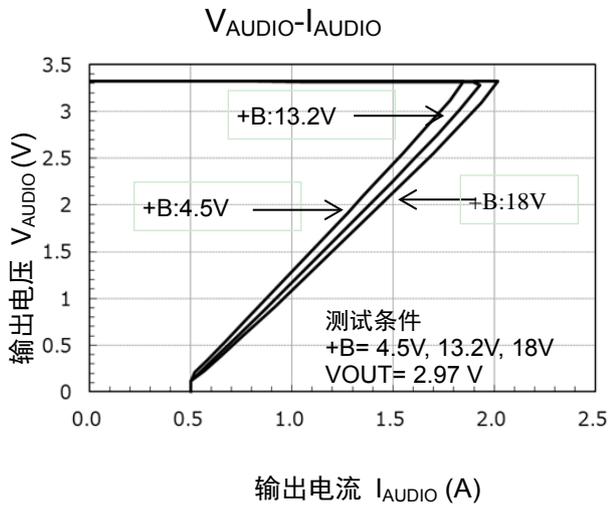
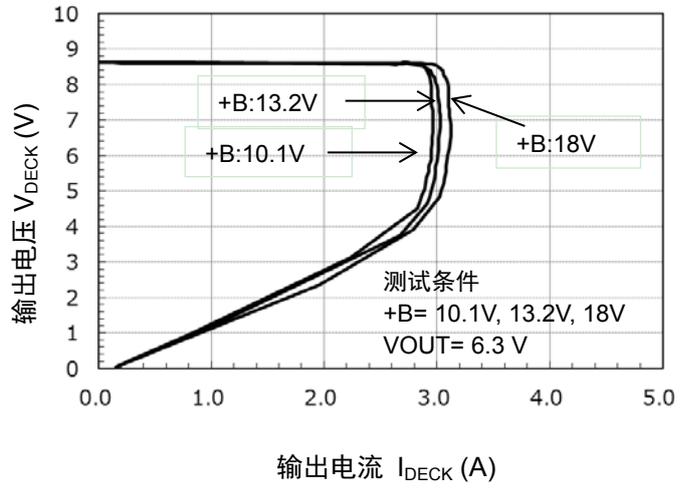
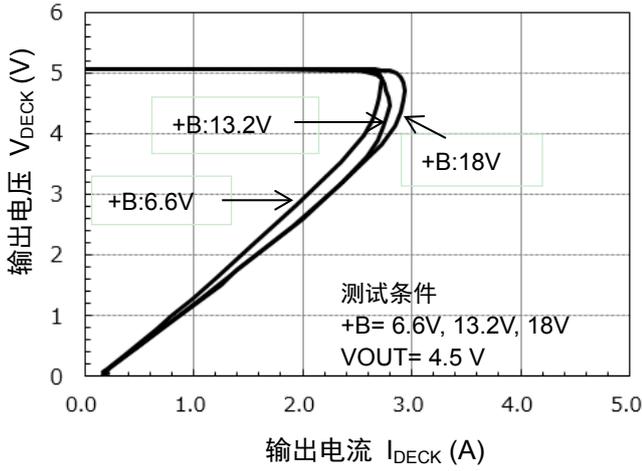
$V_{ILM}-I_{ILM}$ (8.5V 设置)



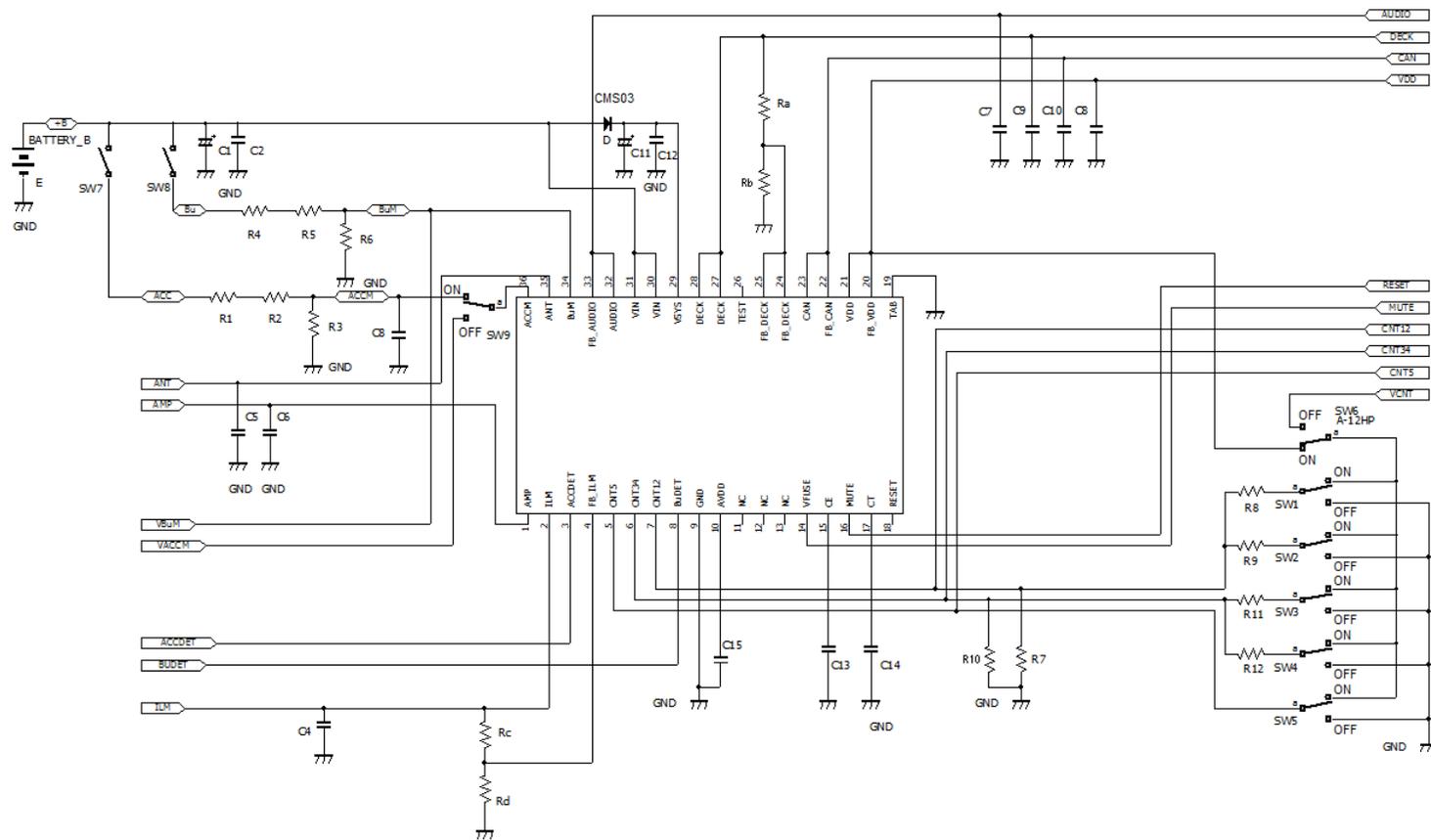
输出电流 I_{ILM} (A)

$V_{DECK}-I_{DECK}$ (5V 设置)

$V_{DECK}-I_{DECK}$ (8.5V 设置)



13. 测试电路



注：测试电路中的组件仅用于获得和确认器件特性。不能保证这些组件和电路能防止应用设备中发生故障或失灵。

注：VFUSE 引脚应该正确连接到 AVDD 引脚。

注：可通过连接 VFUSE 引脚和 AVDD 引脚来调整各检测功能的阈值、稳压器的输出电压值和过电流保护电路的偏差。因此，电气特性满足出货试验。

注：因为根据使用的电容器和电容器的插入位置可能会出现振荡，所以应通过评估接线板来确定常数。

14. 用于 TCB010FNG 的外部部件列表

部件名称	建议值	连接引脚	说明
C1	1000 μ F	VIN	电源嗡嗡声, 纹波滤波器
C2	0.1 μ F	VIN	降噪、振荡补偿的改善
C3	0.1 μ F	ACCM	振荡预防
C4	10 μ F	ILM	振荡预防
C5	1 μ F	ANT	振荡预防
C6	1 μ F	AMP	振荡预防
C7	10 μ F	AUDIO	振荡预防
C8	10 μ F	VDD	振荡预防
C9	10 μ F	DECK	振荡预防
C10	10 μ F	CAN	振荡预防
C11	470 μ F	VSYS	降低 VIN 时保持 VDD 输出
C12	10 μ F	VSYS	振荡预防
C13	1 μ F	CE	设定 MUTE 脉冲的时间常数
C14	0.1 μ F	CT	设定复位的时间常数
C15	4.7 μ F	AVDD	振荡预防
R1	8.2k Ω	ACCM	用于调整 ACCDET 阈值的电阻
R2	100k Ω	ACCM	用于调整 ACCDET 阈值的电阻
R3	18k Ω	ACCM	用于调整 ACCDET 阈值的电阻
R4	2M Ω	BuM	用于调整 BuDET 阈值的电阻
R5	390k Ω	BuM	用于调整 BuDET 阈值的电阻
R6	390k Ω	BuM	用于调整 BuDET 阈值的电阻
R7	220k Ω	CNT12	用于控制 CNT 引脚电压的电阻
R8	33k Ω	CNT12	用于控制 CNT 引脚电压的电阻
R9	15k Ω	CNT12	用于控制 CNT 引脚电压的电阻
R10	220k Ω	CNT34	用于控制 CNT 引脚电压的电阻
R11	33k Ω	CNT34	用于控制 CNT 引脚电压的电阻
R12	15k Ω	CNT34	用于控制 CNT 引脚电压的电阻
Ra	—	FB_DECK	用于设定 DECK 输出电压的电阻
Rb	—	FB_DECK	用于设定 DECK 输出电压的电阻
Rc	—	FB_ILM	用于设定 ILM 输出电压的电阻
Rd	—	FB_ILM	用于设定 ILM 输出电压的电阻
D	—	VSYS	防回流二极管 推荐的二极管: (部件号: CMS03; 制造商: 东芝)

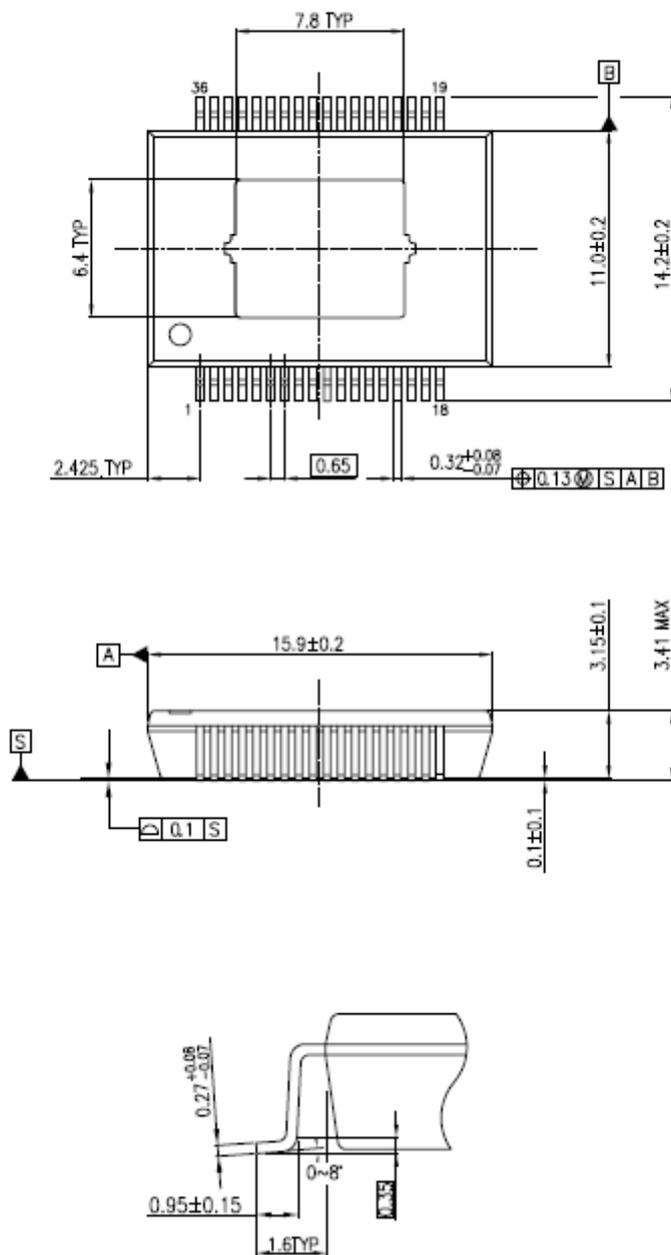
注: 测试电路中的组件仅用于获取并确认器件特性。

这些组件和电路不为防止应用发生故障或失灵提供担保。

15. 封装尺寸

P-HSSOP36-1116-0.65-001

单位: mm

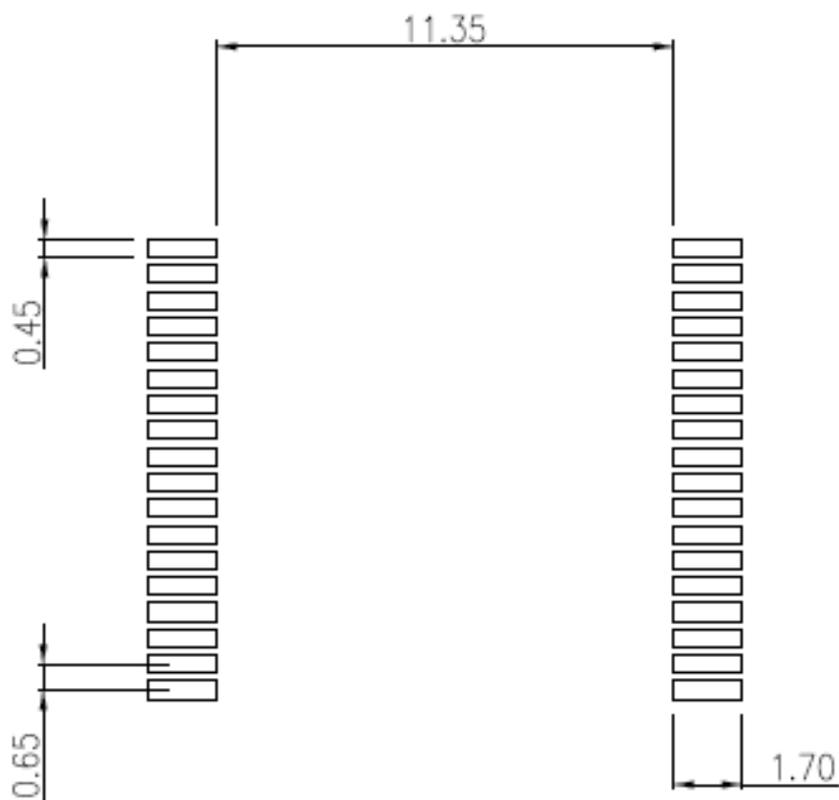


重量: 1.28g (典型值)

16. 焊盘图案尺寸，供参考

P-HSSOP36-1116-0.65-001

单位: mm



RESTRICTIONS ON PRODUCT USE

- Toshiba Corporation, and its subsidiaries and affiliates (collectively "TOSHIBA"), reserve the right to make changes to the information in this document, and related hardware, software and systems (collectively "Product") without notice.
- This document and any information herein may not be reproduced without prior written permission from TOSHIBA. Even with TOSHIBA's written permission, reproduction is permissible only if reproduction is without alteration/omission.
- Though TOSHIBA works continually to improve Product's quality and reliability, Product can malfunction or fail. Customers are responsible for complying with safety standards and for providing adequate designs and safeguards for their hardware, software and systems which minimize risk and avoid situations in which a malfunction or failure of Product could cause loss of human life, bodily injury or damage to property, including data loss or corruption. Before customers use the Product, create designs including the Product, or incorporate the Product into their own applications, customers must also refer to and comply with (a) the latest versions of all relevant TOSHIBA information, including without limitation, this document, the specifications, the data sheets and application notes for Product and the precautions and conditions set forth in the "TOSHIBA Semiconductor Reliability Handbook" and (b) the instructions for the application with which the Product will be used with or for. Customers are solely responsible for all aspects of their own product design or applications, including but not limited to (a) determining the appropriateness of the use of this Product in such design or applications; (b) evaluating and determining the applicability of any information contained in this document, or in charts, diagrams, programs, algorithms, sample application circuits, or any other referenced documents; and (c) validating all operating parameters for such designs and applications. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR CUSTOMERS' PRODUCT DESIGN OR APPLICATIONS.**
- **PRODUCT IS NEITHER INTENDED NOR WARRANTED FOR USE IN EQUIPMENTS OR SYSTEMS THAT REQUIRE EXTRAORDINARILY HIGH LEVELS OF QUALITY AND/OR RELIABILITY, AND/OR A MALFUNCTION OR FAILURE OF WHICH MAY CAUSE LOSS OF HUMAN LIFE, BODILY INJURY, SERIOUS PROPERTY DAMAGE AND/OR SERIOUS PUBLIC IMPACT ("UNINTENDED USE").** Except for specific applications as expressly stated in this document, Unintended Use includes, without limitation, equipment used in nuclear facilities, equipment used in the aerospace industry, medical equipment, equipment used for automobiles, trains, ships and other transportation, traffic signaling equipment, equipment used to control combustions or explosions, safety devices, elevators and escalators, devices related to electric power, and equipment used in finance-related fields. **IF YOU USE PRODUCT FOR UNINTENDED USE, TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR PRODUCT.** For details, please contact your TOSHIBA sales representative.
- Do not disassemble, analyze, reverse-engineer, alter, modify, translate or copy Product, whether in whole or in part.
- Product shall not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable laws or regulations.
- The information contained herein is presented only as guidance for Product use. No responsibility is assumed by TOSHIBA for any infringement of patents or any other intellectual property rights of third parties that may result from the use of Product. No license to any intellectual property right is granted by this document, whether express or implied, by estoppel or otherwise.
- **ABSENT A WRITTEN SIGNED AGREEMENT, EXCEPT AS PROVIDED IN THE RELEVANT TERMS AND CONDITIONS OF SALE FOR PRODUCT, AND TO THE MAXIMUM EXTENT ALLOWABLE BY LAW, TOSHIBA (1) ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, SPECIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES OR LOSS, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, LOSS OF PROFITS, LOSS OF OPPORTUNITIES, BUSINESS INTERRUPTION AND LOSS OF DATA, AND (2) DISCLAIMS ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES AND CONDITIONS RELATED TO SALE, USE OF PRODUCT, OR INFORMATION, INCLUDING WARRANTIES OR CONDITIONS OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ACCURACY OF INFORMATION, OR NONINFRINGEMENT.**
- Do not use or otherwise make available Product or related software or technology for any military purposes, including without limitation, for the design, development, use, stockpiling or manufacturing of nuclear, chemical, or biological weapons or missile technology products (mass destruction weapons). Product and related software and technology may be controlled under the applicable export laws and regulations including, without limitation, the Japanese Foreign Exchange and Foreign Trade Law and the U.S. Export Administration Regulations. Export and re-export of Product or related software or technology are strictly prohibited except in compliance with all applicable export laws and regulations.
- Please contact your TOSHIBA sales representative for details as to environmental matters such as the RoHS compatibility of Product. Please use Product in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR DAMAGES OR LOSSES OCCURRING AS A RESULT OF NONCOMPLIANCE WITH APPLICABLE LAWS AND REGULATIONS.**