



高边测量 电流分流监视器

特征

完整的单极高端
电流测量电路
宽广的供应和共模范围

INA138: 2.7V至36V

INA168: 2.7V至60V

独立供应和输入COMMON-
模式电压

单电阻增益设置

低电流 (25
宽广的温度范围: -40

SOT23-5 封装

应用

电流分路测量:
汽车, 电话, 电脑
便携式和电池备份
系统

电池充电器

电力管理

手机

精密电流源

描述

INA138和INA168是高端单极电流
分流监视器. 宽输入共模电压范围,

低静态电流和小型SOT23封装使用
在各种应用中.

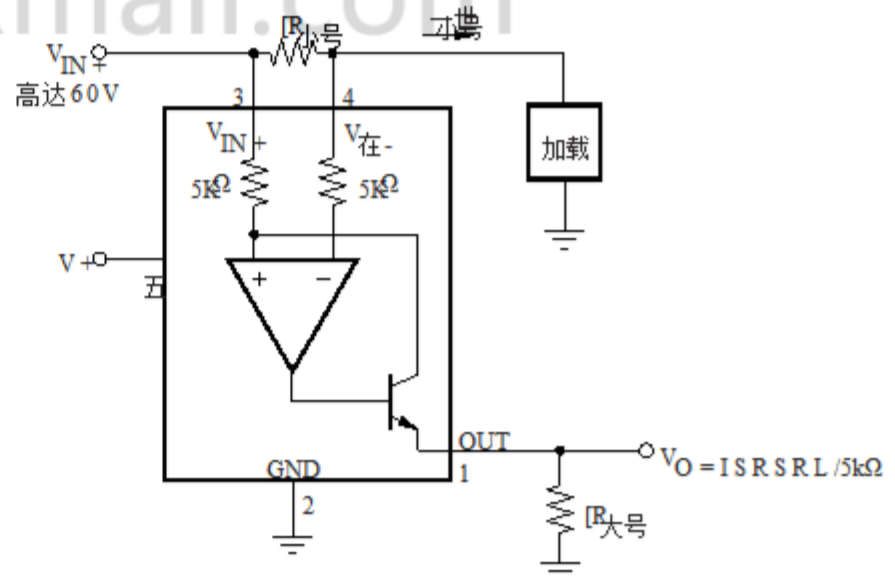
输入共模和电源电压是独立的,
可以在2.7V至36V的范围内为INA138和
2.7V至60V的INA168. 静态电流只有25
允许将电源连接到任何一侧
电流测量分流误差最小.

该器件将差分输入电压转换为电流
输出. 这个电流被转换回一个电压
外部负载电阻, 设置任何增益从1到超过100.
尽管设计用于电流分流测量, 电路
邀请测量和电平转换的创造性应用.

INA138和INA168均采用SOT23-5和
指定为-40°C至+125°C的温度范围.

μA典型值)
°C至+125°C

μA,



请注意, 有关可用性, 标准保修和重要应用程序的重要通知
德州仪器半导体产品和免责声明出现在本数据表的末尾.

所有商标均为其各自所有者的财产.

生产数据信息截至发布日期为止.
德州仪器半导体的某些规定
测试所有参数.

包装/订购信息 (1)

产品	PACKAGE-LEAD	包 DESIGNATOR	指明 温度 范围	包 打标	订购 数	运输 媒体, 数量
INA138 4377	SOT23-5表面贴装	DBV “	-40°C至+ 125°C “	B38 “	INA138NA/250 INA138NA/3K	卷带式, 250 卷带式, 3000
INA168 4377	SOT23-5表面贴装	DBV “	-40°C至+ 125°C “	A68 “	INA168NA/250 INA168NA/3K	卷带式, 250 卷带式, 3000

注: (1) 有关最新的封装和订购信息, 请参阅本文档末尾的封装选项附录, 或者访问TI网站
www.ti.com.

绝对最大额定值 (1)

电源电压, V^+	
INA138	-0.3V至60V
INA168	-0.3V至60V
模拟输入, V_{IN+} , V_{IN-}	
INA138	
共同模式 (2)	-0.3V至60V
差分 (V_{IN+}) - (V_{IN-})	-40V至2V
INA168	
共同模式 (2)	-0.3V至75V
差分 (V_{IN+}) - (V_{IN-})	-40V至2V
模拟输出, 输出 (2)	-0.3V至40V
输入电流到任何引脚	10mA
工作温度	-55°C至+ 150°C
储存温度	-65°C至+ 150°C
结温	+150°C

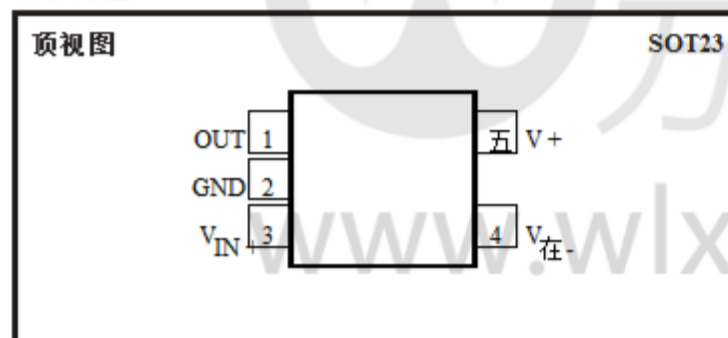


静电 放电灵敏度

这单集成电路可能会被ESD损坏.德州仪器 -
ments建议所有的集成电路处理
适当的预防措施.未能遵守正确的处理
并且安装程序可能会造成损坏.
ESD损伤的范围可以从微妙的性能降低,
以完成设备故障.精密集成电路
可能更容易受到损害, 因为很小
参数的变化可能会导致设备不能满足其要求
公布的规格.

注意: (1) 强调高于这些评级可能会造成永久性损害.
长时间暴露于绝对最大条件可能会降低
设备可靠性.这些只是压力评级, 和功能操作的
设备在这些或任何其他超出规定的条件不暗示.
(2) 任何引脚的输入电压可能超过电流显示的电压
在那个引脚被限制在10mA.

引脚配置



电气特性

粗体限制适用于指定的温度范围, $T_A = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$

除非另有说明, 在 $T_A = +25^{\circ}\text{C}$, $V_S = 5\text{V}$, $V_{IN} = +12\text{V}$ 和 $R_{OUT} = 125\text{k}\Omega$ 时的所有其他特性。

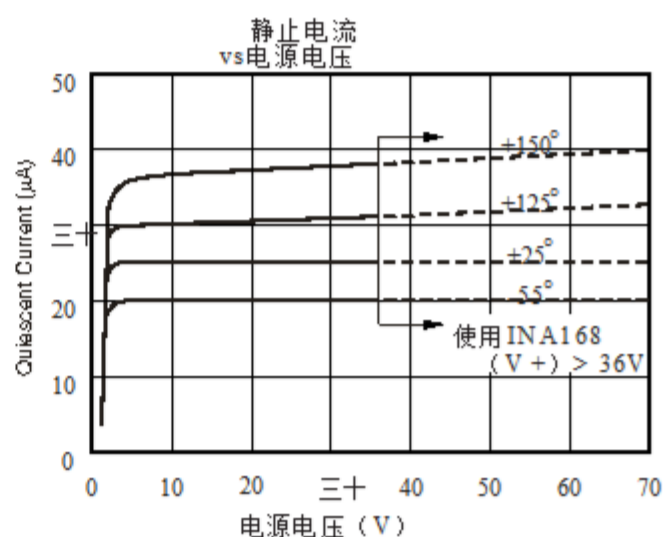
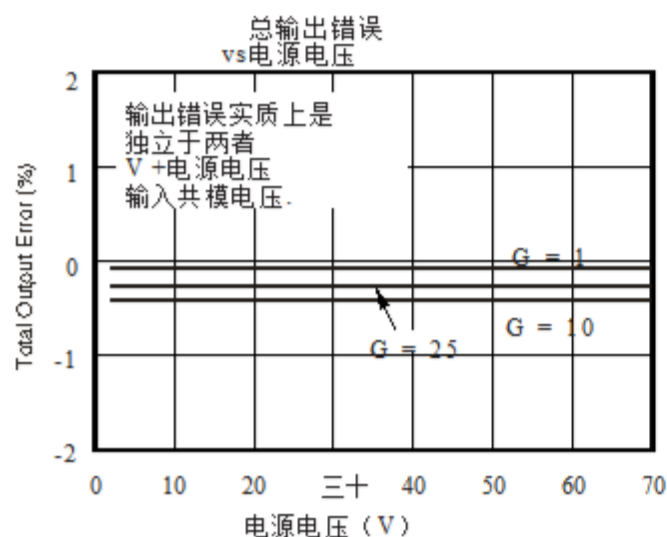
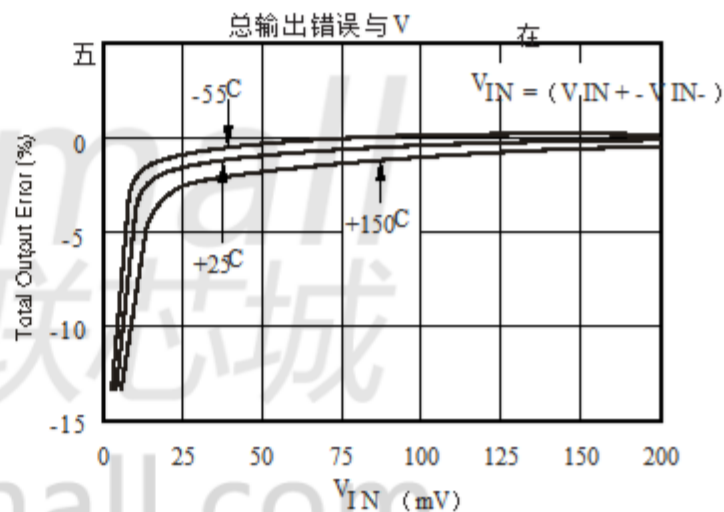
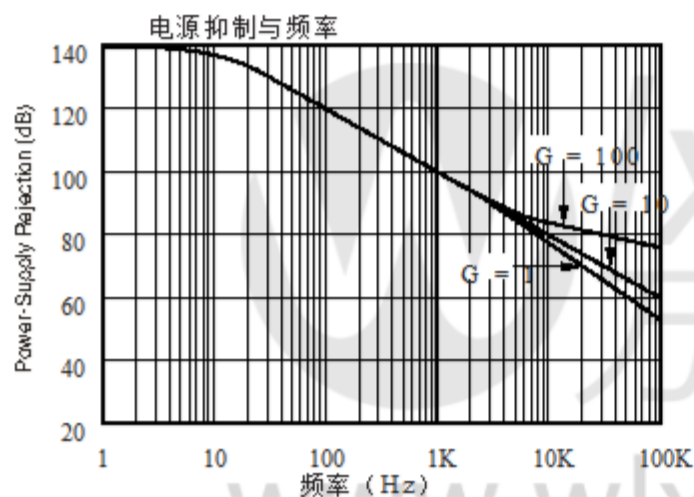
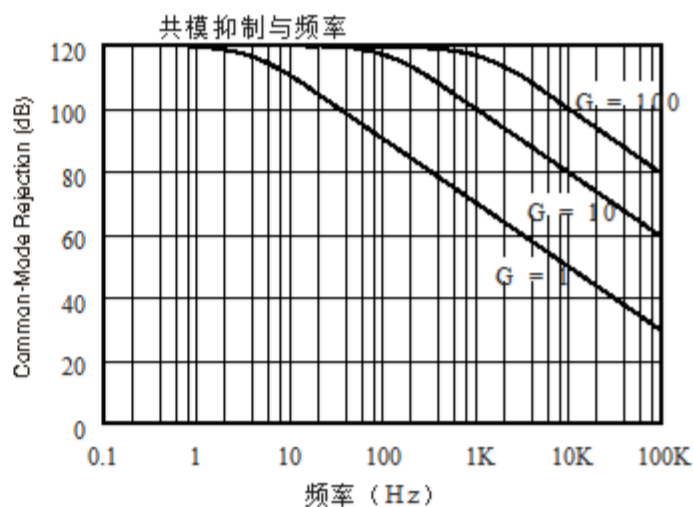
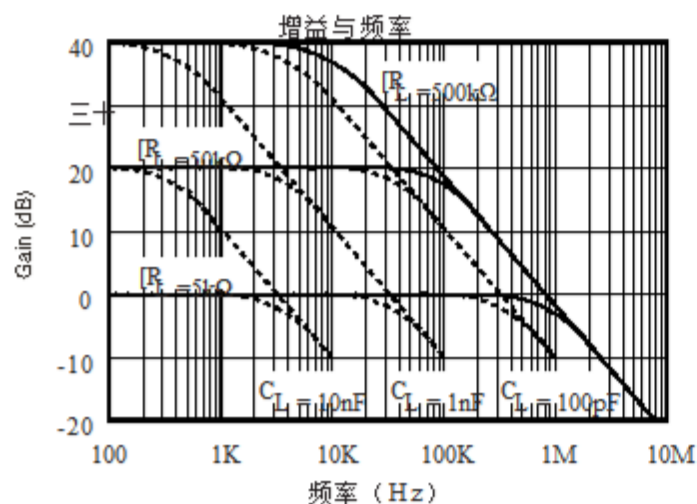
参数	条件	INA138NA			INA168NA			单位
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
INPUT 满量程感应电压 共模输入范围 共模抑制	$V_{SENSE} = V_{IN+} - V_{IN-}$ $V_{IN+} = 2.7V$ 至 $40V$, $V_{SENSE} = 50mV$ $V_{IN+} = 2.7V$ 至 $60V$, $V_{SENSE} = 50mV$	2.7	100	500	*	**	60	毫伏 V Db Db
偏移电压 (1) 过温 与温度 vs电源, $V+$	$V_- = 2.7V$ 至 $40V$, $V_{SENSE} = 50mV$ $V_- = 2.7V$ 至 $60V$, $V_{SENSE} = 50mV$	± 0.2	± 1 ± 2		100	120 **	*	毫伏 毫伏 $\mu V/^\circ C$
输入偏置电流 与温度		1 0.1	10			*	10	$\mu V/V$ $\mu V/V$ μA μA
OUTPUT 跨 过温 与温度 非线性误差 总输出错误 过温 输出阻抗 电压输出 摆动到电源, $V+$ 摆动到共同模式, V_{CM}	$T_A = +25^\circ C$, $V_{SENSE} = 10mV$ 至 $150mV$ $V_{SENSE} = 100mV$ $V_{SENSE} = 10mV$ 至 $150mV$ $V_{SENSE} = 100mV$	196	200 10 ± 0.01 ± 0.5 ± 2.5 1 五	202 204 ± 0.1 ± 2	** **	*	*	$\mu A/V$ $\mu A/V$ $NA/^\circ C$ % % % $G\Omega pF$
频率响应 带宽 安定时间 (0.1%)	$R_{OUT} = 5k\Omega$ $R_{OUT} = 125k\Omega$ 5V Step, $R_{OUT} = 5k\Omega$ 5V步讲, $R_{OUT} = 125k\Omega$		800 32 1.8 二十			*	*	千赫 千赫 微秒 微秒
噪声 输出电流噪声密度 总输出电流噪声	$BW = 100kHz$		9 3			*	*	$PA/\sqrt{Hz}$ nA RMS
电源 工作范围, $V+$ 静态电流 过温	$T_A = +25^\circ C$, $V_{SENSE} = 0$, $I_O = 0$	2.7	25	36 45 60	*	**	60 *	V μA μA
温度范围 规格, T_{MIN} 到 T_{MAX} 操作 存储 热阻		-40 -55 -65		125 150 150	** ** **			C C C $^\circ C/W$

*规格与INA138NA相同

注：（1）定义为输入电压值V SENSE，将输出驱动为零。

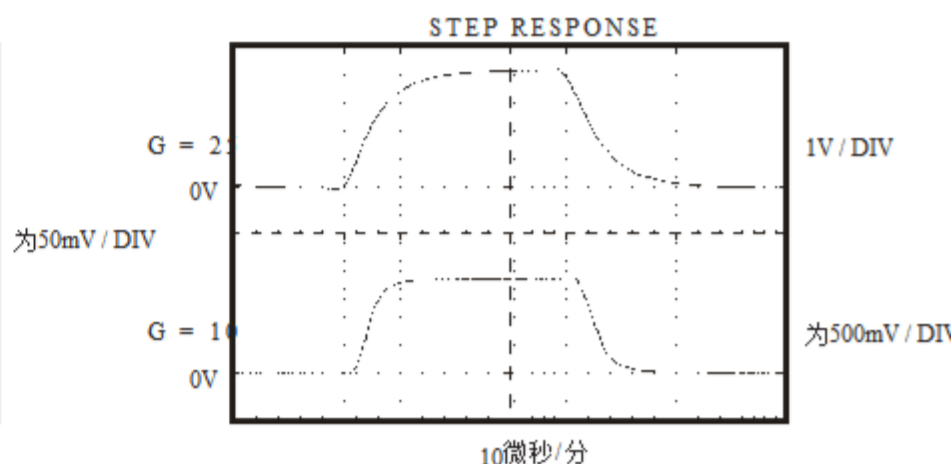
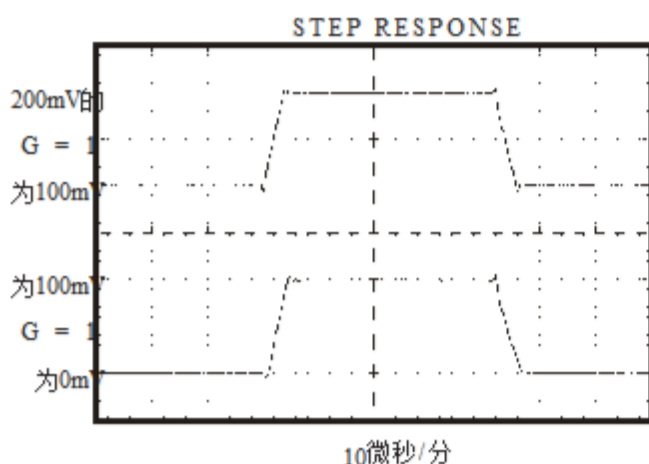
典型特征

除非另有说明，在 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 时， $V_+ = 5\text{V}$ ， $V_{IN} = 12\text{V}$ ， $R_L = 125\text{k}\Omega$ 。



典型特征 (续)

除非另有说明, 在 $T_A = +25^{\circ}\text{C}$ 时, $V_+ = 5\text{V}$, $V_{IN+} = 12\text{V}$, $R_L = 125\text{k}\Omega$.



操作

图1显示了两者的基本电路图

INA138和INA168. 负载电流 I_S 从电源 V_S 引出, 通过分流电阻 R_S . 分流电阻上的压降 V_S 被内部运算放大器强制通过 R_{G1} , 导致电流流入 $Q1$ 的集电极. 外部电阻 R_L 将输出电流转换为 OUT 引脚处的电压 V_{OUT} .
INA138的传递函数是:

$$I_O = g_m (V_{IN+} - V_{IN-}) \quad (1)$$

其中 $g_m = 200\mu\text{A/V}$.

在图1的电路中, 输入电压 ($V_{IN+} - V_{IN-}$) 是等于 $I_S \cdot R_S$, 输出电压 V_{OUT} 等于 $I_O \cdot R_L$. INA138的跨导 g_m 是 $200\mu\text{A/V}$. 完整的电流传递函数
测量放大器在这个应用中是:

$$V_{OUT} = (I_S) (R_S) (200\mu\text{A/V}) (R_L) \quad (2)$$

精确测量的最大差分输入电压, 保证是 0.5V , 产生 $100\mu\text{A}$ 输出电流.

差分输入电压高达 2V 不会造成损坏.

差分测量 (引脚3和4) 必须是单极性的.

如果一个更正的电压施加到引脚3上.

负电压施加到引脚3, 输出电流 I_O 将会为零, 但不会造成损害.

基本连接

图1显示了INA138的基本连接. 该

输入引脚 V_{IN+} 和 V_{IN-} 应尽可能接近

可能的分流电阻, 以尽量减少任何电阻

与分流电阻串联. 输出电阻 R_L 是

显示连接在引脚1和地面之间. 最好的准确性

是通过直接测量输出电压来实现的

R_L . 这在高电流系统中尤为重要

负载电流可能在接地连接中流动, 影响测量精度.

稳定性不需要电源旁路电容器

的INA138. 但是, 噪声或高分辨率的应用程序,

阻抗电源可能需要去耦电容 -

用于抑制电源噪声. 连接旁路电容

靠近器件引脚.

电源

INA138的输入电路可以精确测量

超过其电源电压 V_+ . 例如, V_+

电源可以是 5V , 而负载电源

电压高达 $+36\text{V}$ (或INA168 $+60\text{V}$). 输出

但 OUT 端子的电压范围受到限制

两个电压中的较小者 (参见“输出电压范围”部分).

选择 R_S 和 R_L

为分流电阻 R_S 选择的值取决于

应用, 是小信号精度的妥协,

活动和最大允许的电压损失 -

线路. 较高的 R_S 值可以提供较低的精度

电流通过最小化偏移的影响, 而低的值

R_S 将电源线中的电压损失降至最低. 对于大多数应用,

在 R_S 值的情况下达到最佳性能

提供 50mV 至 100mV 的满量程分流电压范围.

精确测量的最大输入电压是 500mV .

选择 R_L 来提供所需的满量程输出电压.

INA138 OUT 端子的输出阻抗非常高

高, 允许使用高达 $500\text{k}\Omega$ 的 R_L 值

出色的准确性任何额外的输入阻抗

输出电路应该比这个值高得多

的 R_L , 以避免降低准确性.

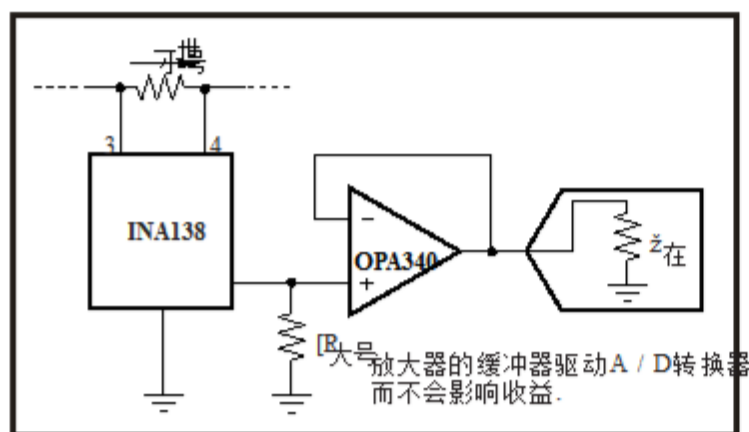


图2.缓冲输出驱动 A / D 转换器

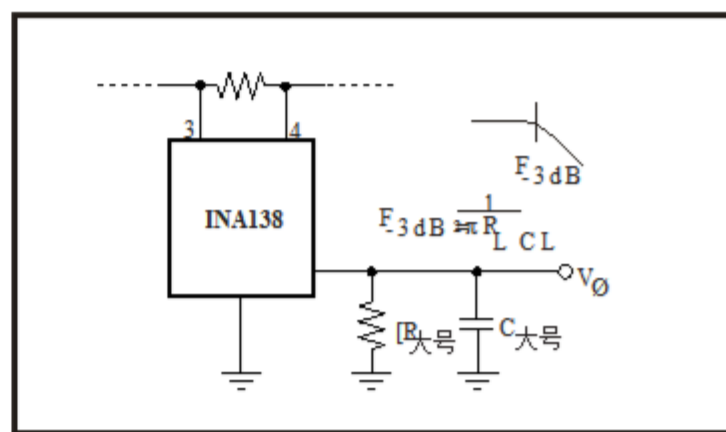


图3.输出过滤器

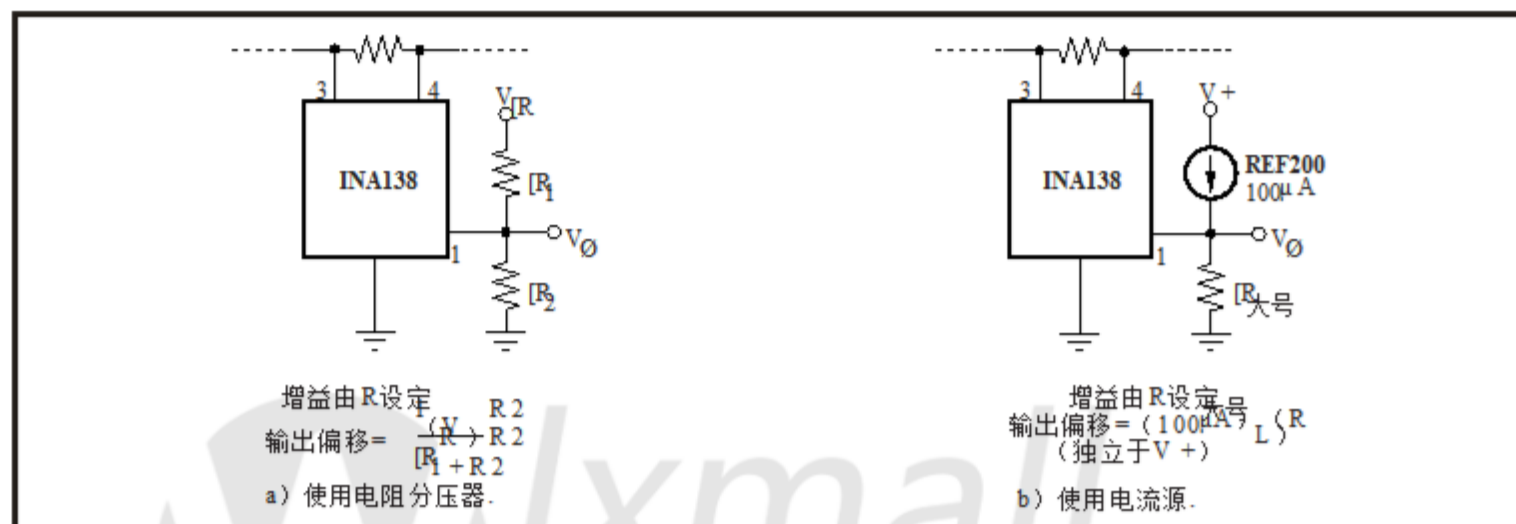


图4.偏移输出电压

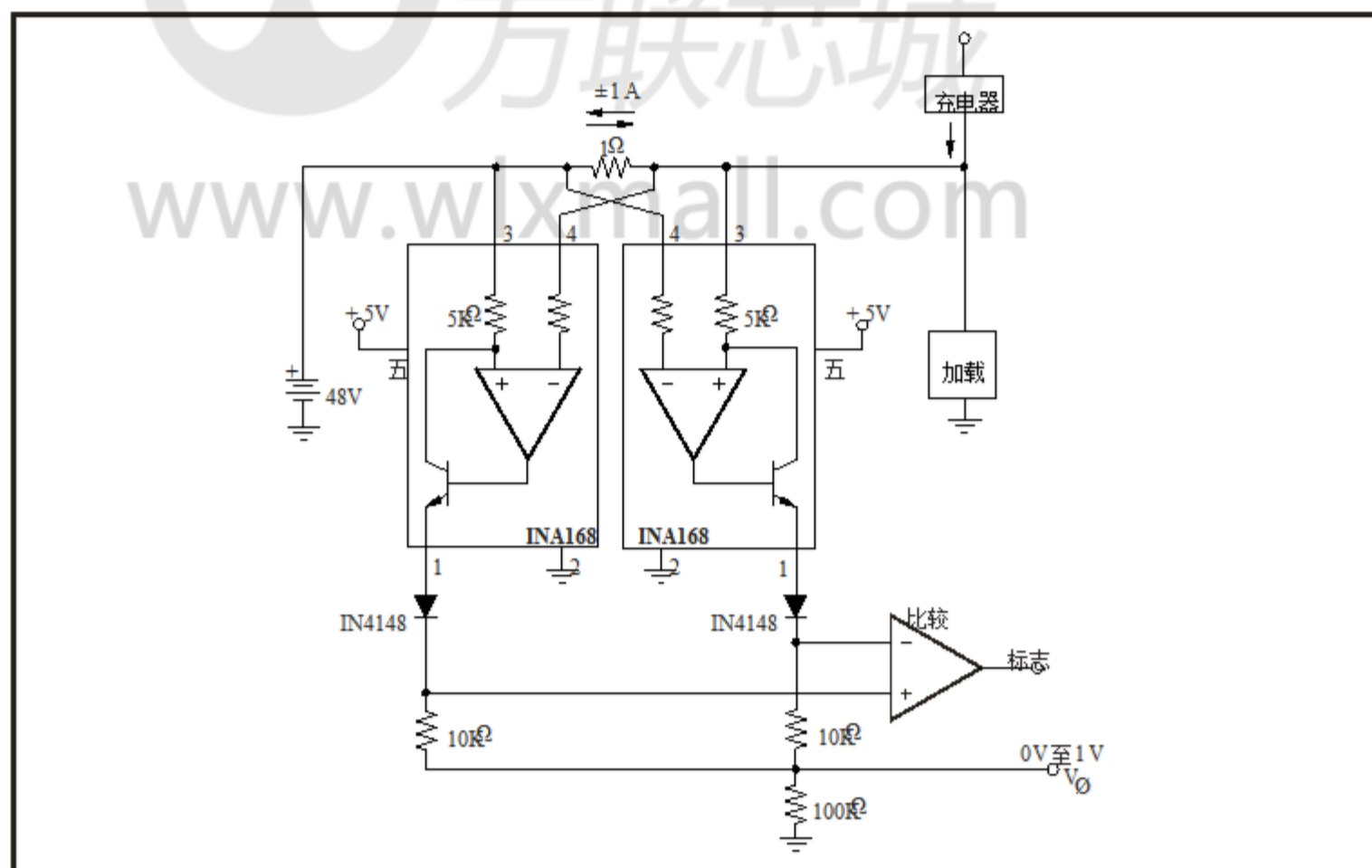


图5.双极电流测量.

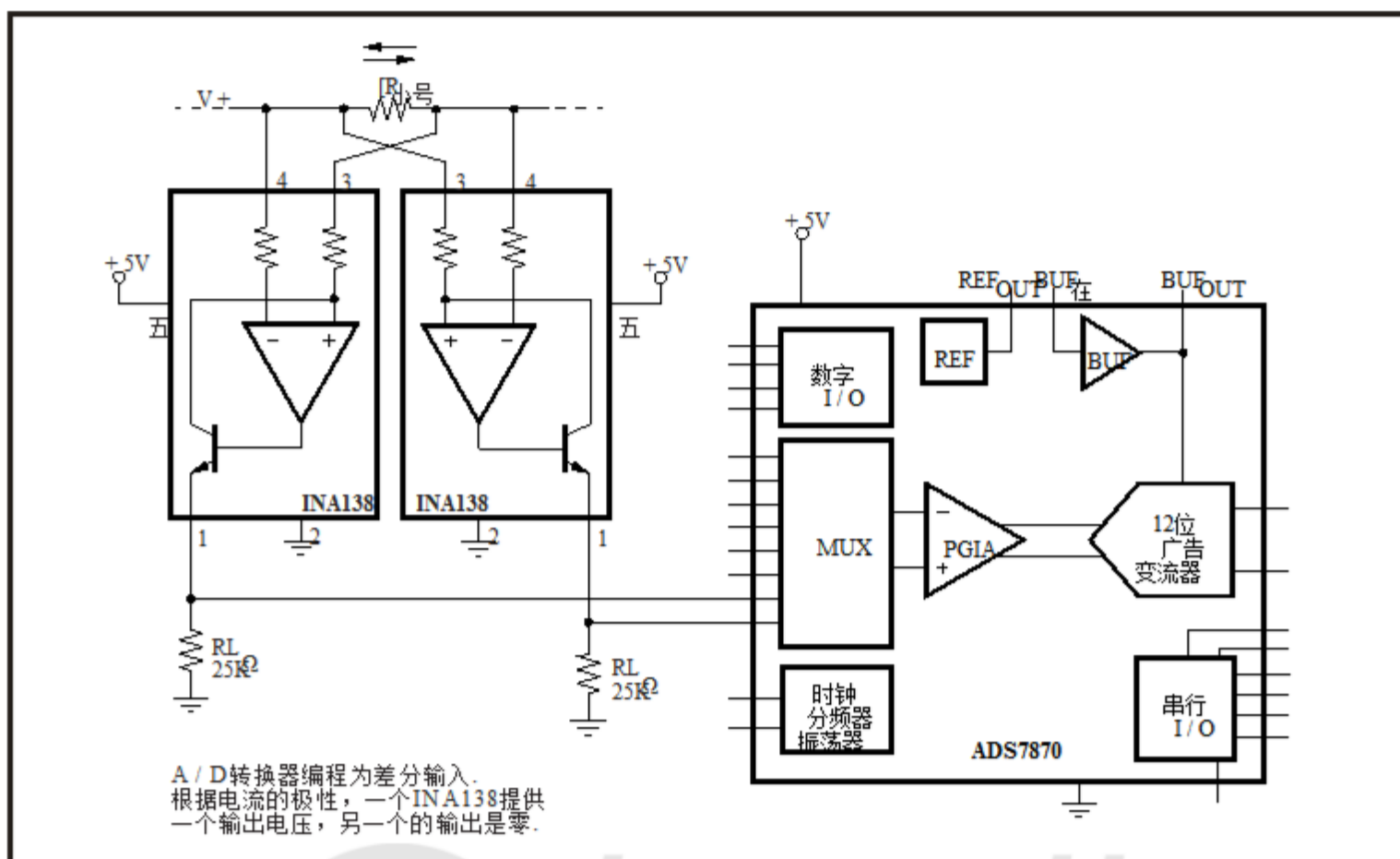


图6.使用A/D转换器的差分输入测量双极电流

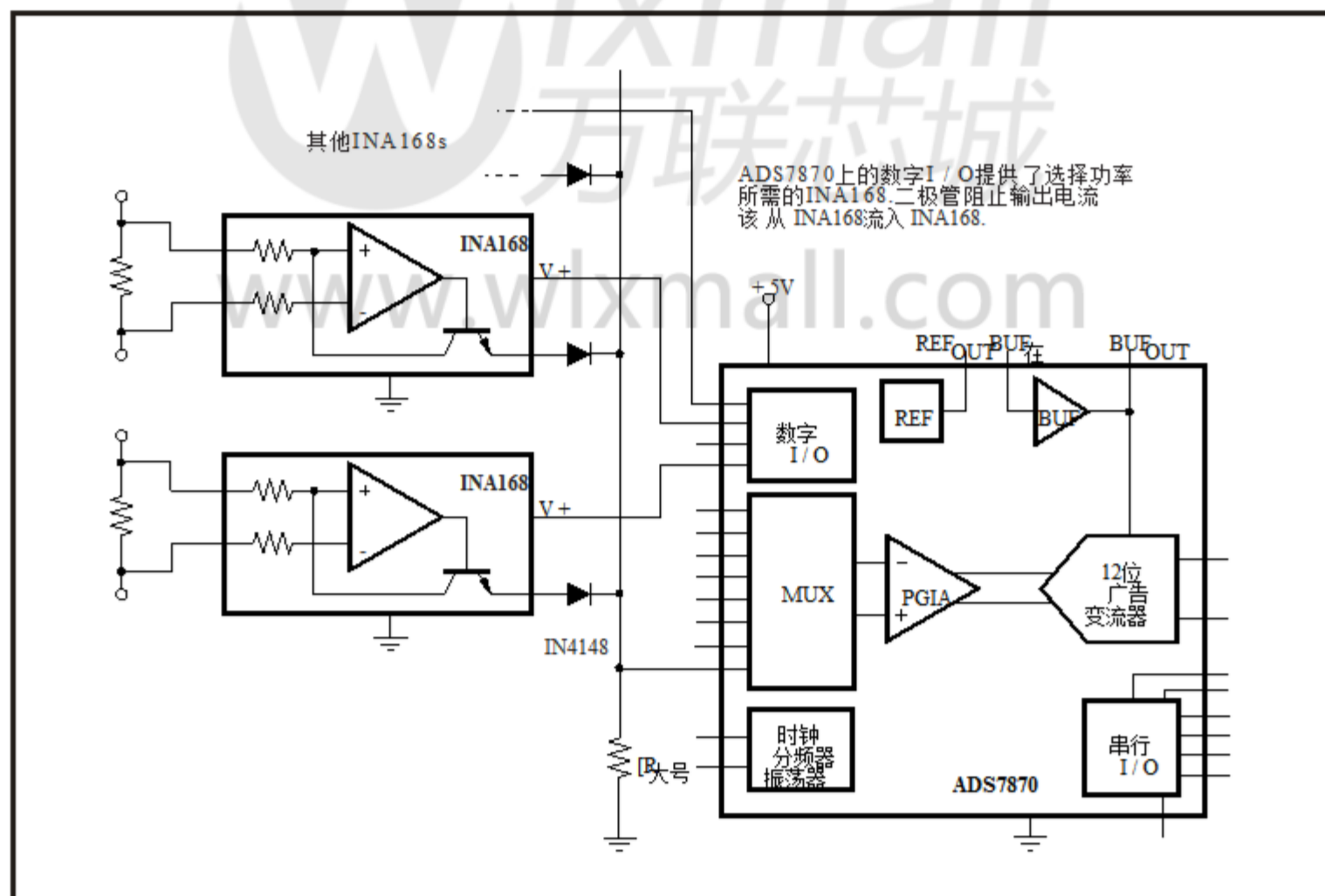


图7.使用逻辑信号进行电源的多路复用测量

包装信息

可订购设备	状态 (1)	包装类型	包装 画画	引脚包 数量	生态计划 (2)	铅/球完成	MSL峰值温度 (3)	操作温度 (°C)	正面标记 (4)	样品
INA138NA / 250	活性	SOT-23	DBV	五	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR	-40至125	B38	
INA138NA / 250G4	活性	SOT-23	DBV	五	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR	-40至125	B38	
INA138NA / 3K	活性	SOT-23	DBV	五	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR	-40至125	B38	
INA138NA / 3KG4	活性	SOT-23	DBV	五	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR	-40至125	B38	
INA168NA / 250	活性	SOT-23	DBV	五	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR		A68	
INA168NA / 250G4	活性	SOT-23	DBV	五	250	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR		A68	
INA168NA / 3K	活性	SOT-23	DBV	五	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR	-40至125	A68	
INA168NA / 3KG4	活性	SOT-23	DBV	五	3000	绿色 (RoHS & 没有Sb / Br)	CU NIPDAU Level-2-260C-1 YEAR	-40至125	A68	

(1) 营销状况值定义如下:

ACTIVE: 推荐用于新设计的产品设备。

LIFEBUY: TI已经宣布该设备将停产, 终身购买期限已经生效。

NRND: 不建议用于新设计。器件已投入生产以支持现有客户, 但TI不建议在新设计中使用此器件。

预览: 设备已被宣布, 但尚未投入生产。样品或提供或不提供。

停产: TI已停止生产该设备。

(2) 环保计划 - 计划的环保分类: 无铅 (RoHS), 无铅 (RoHS豁免) 或绿色 (RoHS及无镉/溴) - 请查询<http://www.ti.com/productcontent>获取最新的可用性信息和附加的产品内容细节。

待定: 无铅/绿色转换计划尚未定义。

无铅 (RoHS): TI的“无铅”或“无铅”术语表示所有6种物质都符合当前RoHS要求的半导体产品, 包括

铅在均质材料中不超过0.1重量%。在设计用于高温焊接的场合, TI无铅产品适用于特定的无铅工艺。

无铅 (RoHS豁免): 该组件对于1) 芯片和封装之间使用的基于引脚的倒装芯片焊料凸点, 或者2) 用于

模具和引线框。该组件被视为无铅 (RoHS兼容), 如上所述。

绿色 (RoHS & no Sb / Br): TI定义“绿色”表示无铅 (RoHS兼容), 无溴 (Br) 和镉 (Cd) 基阻燃剂 (Br或Cd不超过0.1%重量在均质材料中)。

(3) MSL, Peak Temp. - 根据JEDEC行业标准分类的湿度敏感度等级等级, 以及峰值焊接温度。

(4) 多个顶端标记将在括号内, 只有一个包含在圆括号内, 并以“~”分隔的顶端标记将出现在设备上. 如果一行是缩进, 那么它是一个前一行的延续以及两者的组合代表该设备的整个顶端标记.

重要信息和免责声明: 本页提供的信息代表TI在提供日期的知识和信念. TI基于其信息的知识和信念由第三方提供, 对此类信息的准确性不作任何陈述或保证. 正在努力更好地整合来自第三方的信息. TI采取和继续采取合理步骤提供有代表性和准确的信息, 但可能没有对来料和化学品进行破坏性测试或化学分析. TI和TI供应商认为某些信息是专有的, 因此CAS号和其他有限的信息可能无法发布.

在任何情况下, TI因此类信息所产生的责任均不得超过TI每年向客户出售本文档中涉及的TI部分的总购买价格.

INA138, INA168其他合格的版本:

• 汽车: INA138-Q1, INA168-Q1

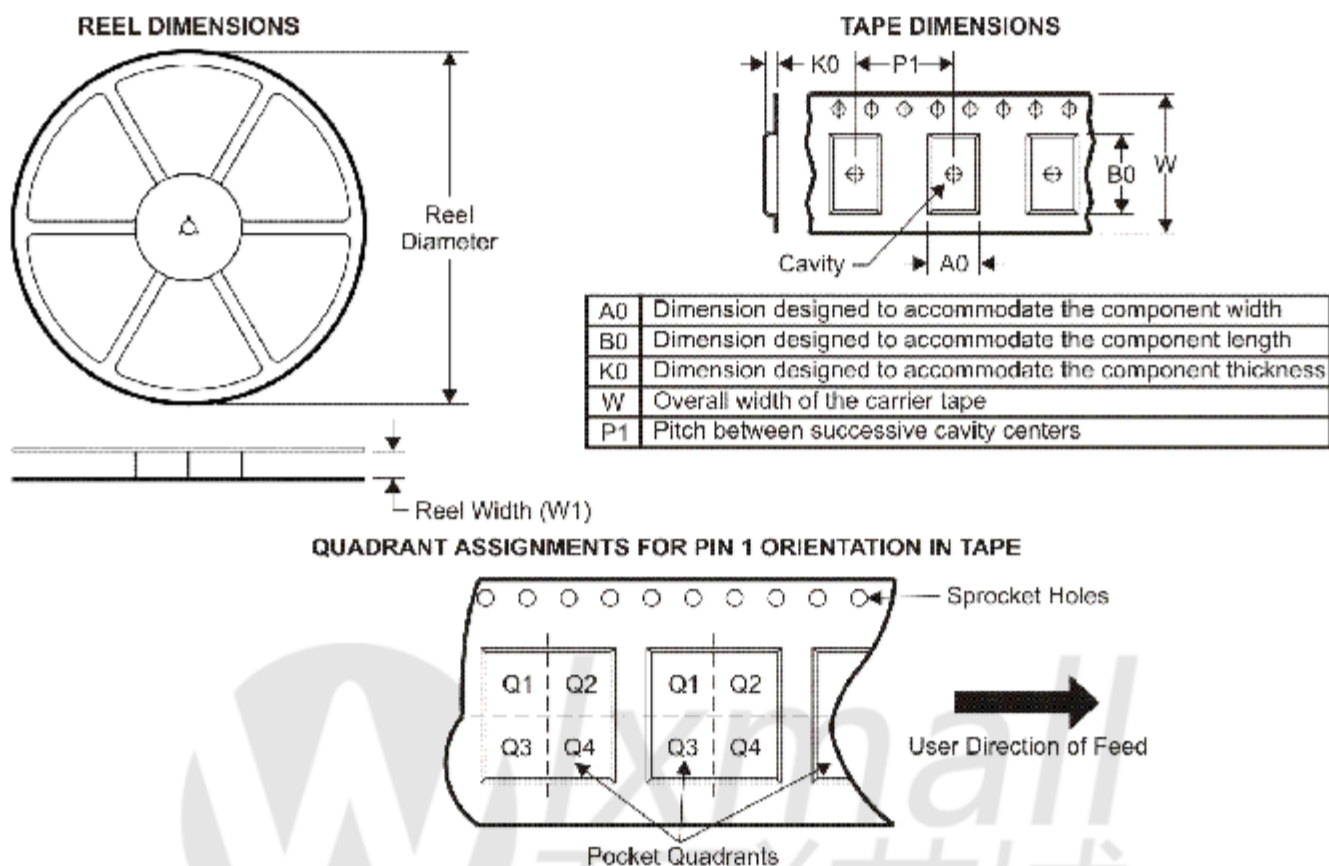
注: 限定版本定义:

• 汽车 - 适用于针对零缺陷的高可靠性汽车应用的Q100器件



lxmall
万联芯城
www.wxmall.com

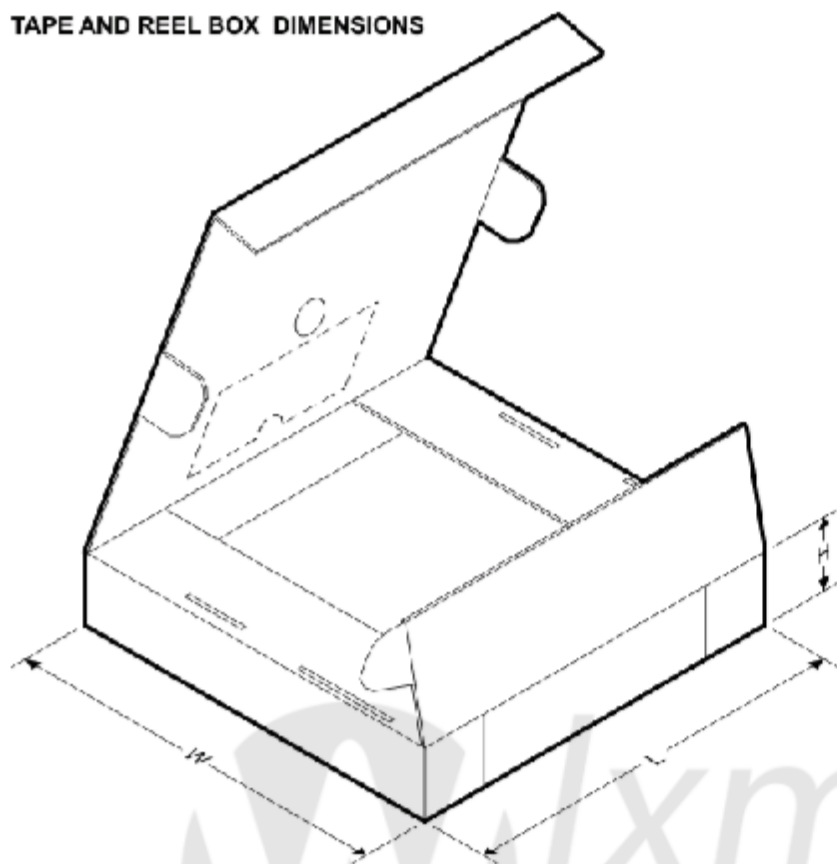
胶带和卷轴信息



*所有尺寸都是标称的

设备	包 类型	包 画圈	销	SPQ	卷轴 直径 (毫米)	卷轴 宽度 (毫米)	A0 (毫米)	B0 (毫米)	K0 (毫米)	P1 (毫米)	W (毫米)	PIN1 象限
INA138NA / 250	SOT-23	DBV	五	250	178.0	9	3.23	3.17	1.37	4	8	Q3
INA138NA / 3K	SOT-23	DBV	五	3000	178.0	9	3.23	3.17	1.37	4	8	Q3
INA168NA / 250	SOT-23	DBV	五	250	178.0	9	3.23	3.17	1.37	4	8	Q3
INA168NA / 3K	SOT-23	DBV	五	3000	178.0	9	3.23	3.17	1.37	4	8	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

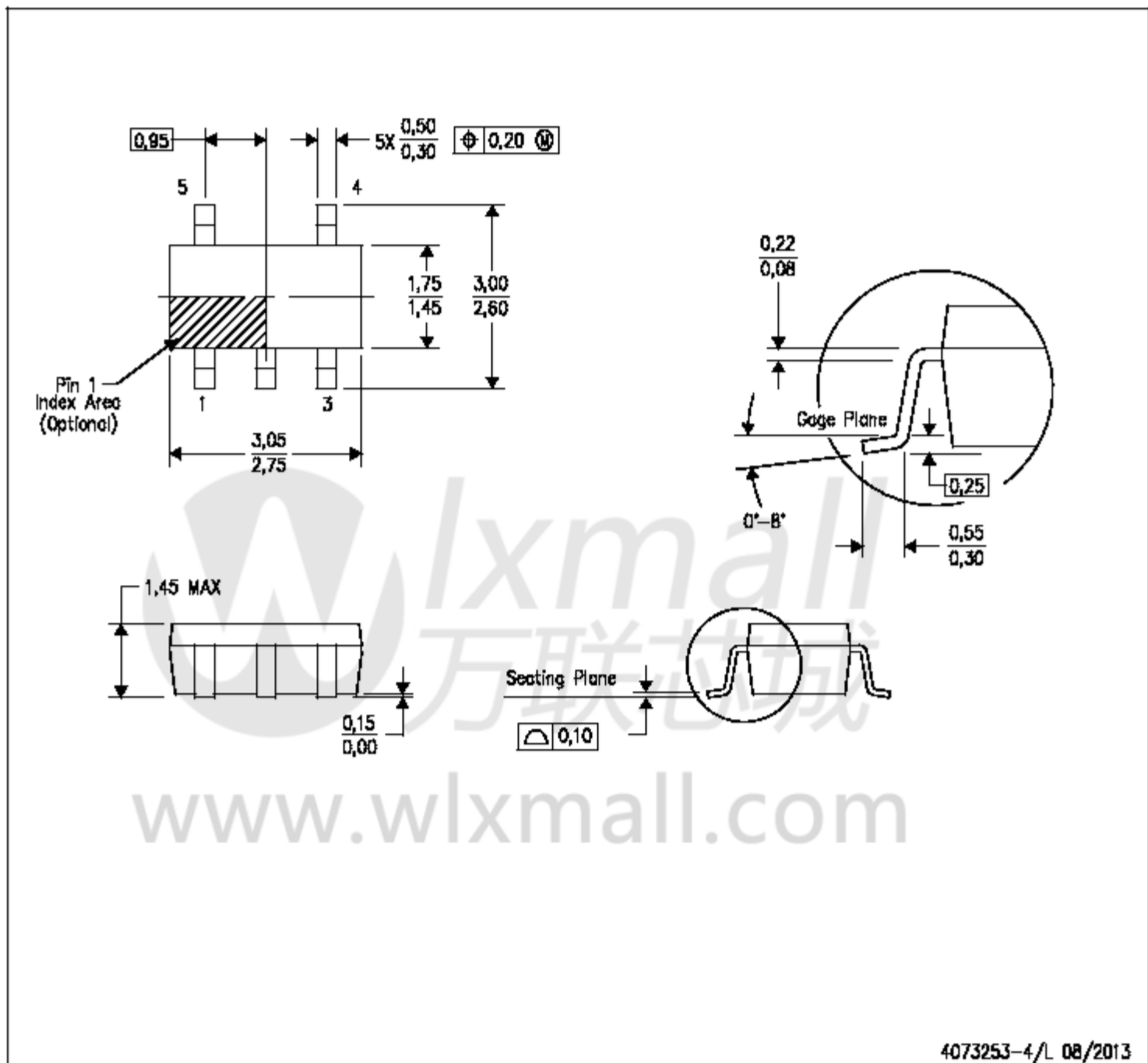


*所有尺寸都是标称的

设备	包装类型	包装图纸	销	SPQ	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
INA138NA/250	SOT-23	DBV	五	250	180.0	180.0	18.0
INA138NA/3K	SOT-23	DBV	五	3000	180.0	180.0	18.0
INA168NA/250	SOT-23	DBV	五	250	180.0	180.0	18.0
INA168NA/3K	SOT-23	DBV	五	3000	180.0	180.0	18.0

DBV (R-PDSO-G5)

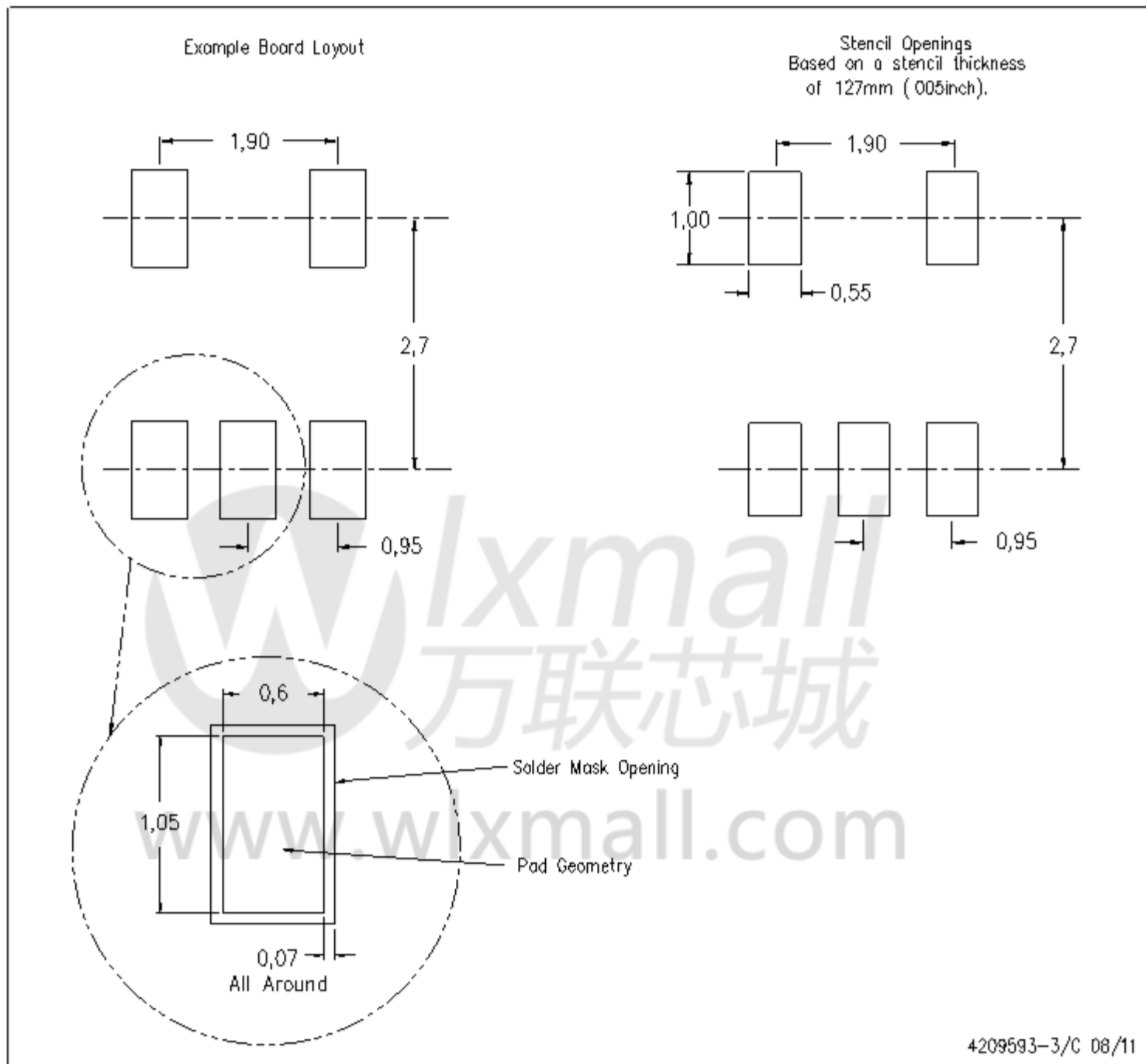
PLASTIC SMALL-OUTLINE PACKAGE



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Body dimensions do not include mold flash or protrusion. Mold flash and protrusion shall not exceed 0.15 per side.
 - Falls within JEDEC MO-178 Variation AA.

DBV (R-PDSO-G5)

PLASTIC SMALL OUTLINE



- NOTES:
- All linear dimensions are in millimeters.
 - This drawing is subject to change without notice.
 - Customers should place a note on the circuit board fabrication drawing not to alter the center solder mask defined pad.
 - Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
 - Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Example stencil design based on a 50% volumetric metal load solder paste. Refer to IPC-7525 for other stencil recommendations.

重要的提醒

德州仪器 (TI) 及其子公司 (TI) 保留更正, 增强, 改进等方面的权利。根据最新的 JESD46 更改其半导体产品和服务, 并根据 JESD48 停止提供任何产品或服务问题。买家在下订单之前应该获得最新的相关信息, 并且应该确认这些信息是最新的。完成所有半导体产品 (在本文中也称为“组件”) 均根据 TI 的销售条款和条件进行销售在订单确认时提供。

根据 TI 条款的保证, TI 保证其组件的性能符合销售时适用的规格和半导体产品的销售条件。在 TI 认为必要的范围内使用测试和其他质量控制技术以支持此保修。除适用法律规定的情况外, 每个组件的所有参数的测试不一定是必需的。执行。

TI 不承担应用协助或买方产品设计的责任。买家负责他们的产品和使用 TI 组件的应用。为了尽量减少与买家的产品和应用相关的风险, 买家应该提供适当的设计和操作保障。

德州仪器不保证或表示任何明示或暗示的许可是根据任何专利权, 版权, 掩盖作品权或与使用 TI 组件或服务的任何组合, 机器或流程有关的其他知识产权。信息由 TI 发布的关于第三方产品或服务的许可不构成使用此类产品或服务或保修的许可。认可。使用此类信息可能需要第三方根据专利或其他知识产权的许可。TI 的专利或其他知识产权的第三方或 TI 许可。

在 TI 数据手册或数据手册中复制 TI 信息的重要部分, 只有在没有改动的情况下才允许使用并附有所有相关的担保, 条件, 限制和通知。对于此类改变, TI 不承担任何责任。文档。第三方信息可能会受到额外的限制。

TI 组件或服务的转售, 其声明不同于或超出 TI 针对该组件或服务规定的参数对相关的 TI 组件或服务均无任何明示或暗示的担保, 是不公平和欺骗性的商业行为。TI 对此类声明不承担任何责任。

买方承认并同意全权负责遵守所有与法律, 法规和安全相关的要求关于其产品, 以及在其应用中使用 TI 组件, 尽管有任何与应用相关的信息或支持这可能由 TI 提供。买方代表并同意其拥有所有必要的专业知识来制定和实施保障措施预见故障的危险后果, 监视故障及其后果, 减少可能导致故障的可能性伤害并采取适当的补救措施。买方将全额赔偿 TI 及其代表对由此引起的任何损害在安全关键应用中的任何 TI 组件。

在某些情况下, 可能会特别推广 TI 组件, 以促进安全相关的应用。有了这样的组件, TI 的目标是帮助客户设计和创建自己的终端产品解决方案, 以满足适用的功能安全标准要求。尽管如此, 这些组件也受这些条款的约束。

除非当量方的授权人员, 否则没有 TI 组件被授权在 FDA III 级 (或类似的生命关键的医疗设备) 中使用已经执行了特别的协议来管理这种使用。

只有 TI 特别指定为军用等级或“增强塑料”的 TI 组件才被设计和使用军事/航空应用或环境。买方承认并同意任何军事或航空航天使用 TI 组件如果没有被指定, 则由买方承担全部责任, 买方应全权负责遵守所有法律和法规与这种使用有关的监管要求。

TI 特别指定某些组件符合 ISO / TS16949 要求, 主要用于汽车应用。在任何情况下使用非指定产品, TI 将不会对任何不符合 ISO / TS16949 的产品负责。

制品

音频	www.ti.com/audio
放大器	amplifier.ti.com
数据转换器	dataconverter.ti.com
DLP® 产品	www.dlp.com
DSP	dsp.ti.com
时钟和定时器	www.ti.com/clocks
接口	interface.ti.com
逻辑	logic.ti.com
电源管理	power.ti.com
微控制器	microcontroller.ti.com
RFID	www.ti-rfid.com
OMAP 应用程序处理器	www.ti.com/omap
无线连接	www.ti.com/wirelessconnectivity

应用

汽车和运输	www.ti.com/automotive
通信和电信	www.ti.com/communications
计算机和外围设备	www.ti.com/computers
消费类电子产品	www.ti.com/consumer-apps
能源和照明	www.ti.com/energy
产业	www.ti.com/industrial
医	www.ti.com/medical
安全	www.ti.com/security
空间, 航空电子和国防	www.ti.com/space-avionics-defense
视频和影像	www.ti.com/video

TI E2E 社区

e2e.ti.com