



ASTG1300型

隔离运放数据手册

服务电话: 13691641629 13538015750

产品特点:

- $\pm 250\text{mV}$ 输入电压范围, 针对使用分流电阻器测量电流进行了优化
- 低失调电压: $\pm 0.2\text{mV}$ (最大)
- 失调电压温漂: $\pm 3\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (最大)
- 固定增益: 8.2
- 低增益误差: $\pm 0.3\%$ (最大)
- 增益误差温漂: $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (最大)
- 低非线性度: 0.03%,
- 非线性度温漂: $1\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (典型)
- 高压侧 3.3V/5V 工作电压
- 系统级诊断功能
- 安全相关认证:
 - 符合 DIN VDE 0884-17: 2021-10 标准的 7071V_{PK} 基本绝缘
 - 符合 UL1577 标准且长达 1 分钟 $5000\text{V}_{\text{RMS}}$ 隔离
- ASTG1300 具有高 CMTI: $140\text{kV}/\mu\text{s}$ (典型)

主要应用:

- 基于分流电阻的电流检测:
 - 电机驱动
 - 变频器
 - 不间断电源

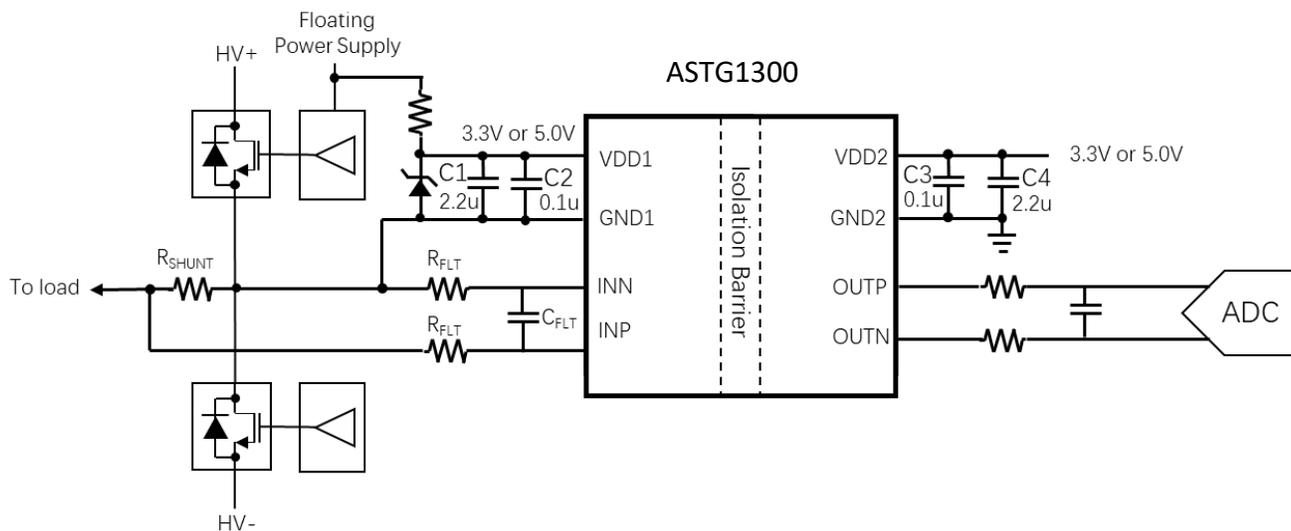
产品描述:

ASTG1300 是一款隔离式精密放大器，放大器的输出与输入电路由抗电磁干扰性能极强的隔离栅隔开。根据VDE 0884-17 和 UL1577 标准，该隔离栅经认证可提供高达 $5kV_{RMS}$ 的基本型隔离。与隔离式电源结合使用时，ASTG1300 可以将系统中不同共模电压电平下运行的各器件隔离，并防止较低电压器件受高压冲击损坏。

ASTG1300 的输入经过优化，可直接连接至分流电阻或其他低电压电平信号源。ASTG1300 采用创新架构，性能优异，功耗很低，支持精确电流检测，极大地降低了系统功耗。ASTG1300 集成了共模过压和高压侧电源电压缺失检测功能，可以简化系统设计和诊断。

ASTG1300 的额定工作温度范围是： $-55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ 。

产品简化图



1、管脚定义和功能

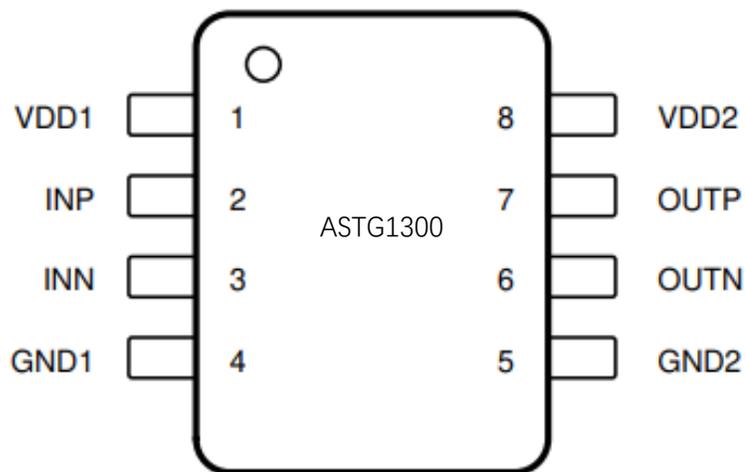


图 1. 管脚定义

管脚功能

管脚序号	管脚名称	管脚类型	描述
1	VDD1	P	高压侧供电电源, 3.0V~ 5.5V 对 GND1
2	INP	I	模拟输入+
3	INN	I	模拟输入-
4	GND1	P	高压侧供电地
5	GND2	P	低压侧供电地
6	OUTN	O	模拟输出-
7	OUTP	O	模拟输出+
8	VDD2	P	低压侧供电电源, 3.0V~ 5.5V 对 GND2

2、规格参数

2.1 绝对最大值⁽¹⁾

参数	描述	最小值	最大值	单位
电源	VDD1 to GND1	-0.3	6.5	V
	VDD2 to GND2	-0.3	6.5	V
输入电压	INP, INN	GND1 - 6	VDD1 + 0.5	V
输出电压	OUTP, OUTN	GND2 - 0.5	VDD2 + 0.5	V
输入电流	连续, 除电源外的任意管脚	-10	10	mA
结温, T_J ⁽²⁾	T_J	-55	150	°C
存储温度, T_{stg}	T_{stg}	-65	150	°C

(1) 应力达到或超过绝对最大额定值列出的参数可能会导致设备永久损坏。这些只是应力额定值, 不暗示在这些或任何其他超出本规范操作部分指示的条件下的功能运行。超出最大操作条件的长时间操作可能会影响产品的可靠性。

2.2 静电

$V_{(ESD)}$	抗静电能力	人体模型 (HBM), 通过 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 ⁽¹⁾	± 2000	V
		带电设备模型 (CDM), 通过 JEDEC 规范 JESD22- C101 ⁽²⁾	± 1000	

(1) JEDEC文件JEP155指定, 500-V HBM 允许使用标准ESD控制工艺进行安全制造。

(2) JEDEC文件JEP157指定, 250-V CDM 允许使用标准ESD控制工艺进行安全制造。

3.3 推荐工作条件

在允许操作温度范围 (除非特别声明)

符号	描述	最小值	最大值	单位
高压侧供电电源	VDD1 to GND1	3.0	5.5	V
低压侧供电电源	VDD2 to GND2	3.0	5.5	V
嵌位前差分输入电压	$V_{IN} = V_{INP} - V_{INN}$	-302	302	mV
额定线性差分输入电压	$V_{IN} = V_{INP} - V_{INN}$	-250	250	mV
最大共模输入电压 ⁽¹⁾	$(V_{INP} + V_{INN}) / 2$ to GND1	-2	VDD1	V
工作共模输入电压	$(V_{INP} + V_{INN}) / 2$ to GND1	-0.16	VDD1-2.1	
环境温度 T_A	环境温度	-55	125	°C

(1) 设备在系统故障时支持的稳态电压。有关正常工作, 请参阅指定的共模输入电压 V_{CM} 。观察绝对最大额定值表中指定的模拟输入电压范围。

2.4 热阻信息

符号	参数	典型值	单位
$R_{\theta JA}$	结-环境 热阻	85	°C/W
$R_{\theta JC(top)}$	结-上表面 热阻	26	°C/W
$R_{\theta JB}$	结-壳 热阻	43	°C/W

2.5 最大功耗

符号	参数	测试条件	测试值	单位
PD	高低侧最大功耗	VDD1=VDD2=5V	80	mW
		VDD1=VDD2=3.6V	60	
PD1	高侧最大功耗	VDD1=5V	40	mW
		VDD1=3.6V	30	
PD2	低侧最大功耗	VDD2=5V	30	mW
		VDD2=3.6V	30	

2.6 绝缘规格参数

在允许操作温度范围 (除非特别声明)

参数	描述	测试条件	测试值	单位
CLR	外部电气间隙 ⁽¹⁾	空气中最短引脚间距	> 8	mm
CPG	外部爬电距离 ⁽¹⁾	封装表面上最短的引脚间距离	> 8	mm
DTI	绝缘穿透距离	双重绝缘的最小内部间隙 (内部间隙) (2 × 10.5 μm)	> 21	μm
CTI	相对电痕指数	符合 DIN EN 60112 (VDE 0303-11); IEC 60112	> 400	V
	材料	符合 IEC 60664-1	II	
过电压类别依据IEC 60664-1		额定电压 ≤ 300 V _{RMS}	I-IV	
		额定电压 ≤ 600 V _{RMS}	I-IV	
		额定电压 ≤ 1000 V _{RMS}	I-III	

2.7 DIN V VDE V 0884-11 (VDE V 0884-11): 2021-10(2)

参数	描述	测试条件	测试	单位
V _{IORM}	最大重复峰值隔离电压	交流电压	1414	V _{PK}
V _{IOWM}	最大工作隔离电压	交流电压 (正弦波)	1000	V _{RMS}
		直流电压	1414	V _{DC}
V _{IOTM}	最大瞬态隔离电压	V _{TEST} = V _{IOTM} , t = 60 sec (证明测试) V _{TEST} = 1.2 × V _{IOTM} , t = 1 s (100% 生产测试)	7071	V _{PK}
V _{IOSM}	最大浪涌隔离电压 ⁽³⁾	测试方法 通过 IEC 62368-1, 1.2/50 μs 浪涌测试, V _{TEST} = 1.3 × V _{IOSM} (证明测试)	5000	V _{PK}
	输入输出测试电压, 方法A 环境试验后分组1输入和/或安全试验后分组2和分组3	V _{IORM} × 1.3 = V _{pd} (m), t _{ini} = 60 sec, t _m = 10 sec, 局部放电 < 5 pC	1838	V _{PK}
		V _{IORM} × 1.2 = V _{pd} (m), t _{ini} = 60 sec, t _m = 10 sec, 局部放电 < 5 pC	1696	V _{PK}

Vpd (m)	方法b1; 在例行试验(100%生产)和预处理(型式试验)时 ⁽⁴⁾	$V_{IORM} \times 1.5 = Vpd (m)$, $t_{ini} = 1 \text{ sec}$, $t_m = 1 \text{ sec}$, 局部放电 < 5 pC	2121	V _{PK}
C _{IO}	势垒电容,输入对输出 ⁽⁵⁾	$V_{IO} = 0.4 \sin(2\pi ft)$, $f = 1 \text{ MHz}$	1.2	pF
R _{IO}	隔离阻抗,输入对输出 ⁽⁵⁾	$V_{IO} = 500 \text{ V at } T_A = 25^\circ\text{C}$	> 10 ¹²	Ω
		$V_{IO} = 500 \text{ V at } 100^\circ\text{C} \leq T_A \leq 125^\circ\text{C}$	> 10 ¹¹	Ω
		$V_{IO} = 500 \text{ V at } T_S = 150^\circ\text{C}$	> 10 ⁹	Ω
污染等级			2	
环境类别			40/125/21	

UL 1577

参数	描述	测试条件	测试值	单位
V _{ISO}	耐受隔离电压	$V_{TEST} = V_{ISO} = 5000V_{RMS}$, $t = 60 \text{ sec}$. (证明测试), $V_{TEST} = 1.2 \times V_{ISO} = 6000V_{RMS}$, $t = 1 \text{ sec}$ (100% 生产测试)	5000	V _{RMS}

(1) 根据应用的特定设备隔离标准,应用爬电和间隙要求。必须注意保持电路板设计的爬电距离和间隙距离,以确保印刷电路板(PCB)上的隔离器安装垫不会减少该距离。在某些情况下,PCB上的爬电和间隙变得相等。在PCB上插入凹槽、肋或两者都可以帮助提高这些规格。

(2) 该耦合器仅适用于安全额定值范围内的安全电气绝缘。应通过适当的保护电路确保符合安全额定值。

(3) 在空气或油中进行测试,以确定隔离屏障的固有浪涌抗扰度。

(4) 表观电荷是由局部放电(pC)引起的放电。

(5) 屏障每一侧的所有引脚都绑在一起,形成一个双引脚设备。

2.8 安全限制值

安全限制旨在最大限度地减少输入或输出电路故障时对隔离屏障的潜在损坏。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I _S	安全电流限值	$R_{\theta JA} = 85.4^\circ\text{C/W}$, $T_J = 150^\circ\text{C}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD1} = V_{DD2} = 5.5\text{V}$	-	-	266	mA
		$R_{\theta JA} = 5.4^\circ\text{C/W}$, $T_J = 150^\circ\text{C}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.6\text{V}$	-	-	408	mA
P _S	安全功率限值 ⁽¹⁾	$R_{\theta JA} = 85.4^\circ\text{C/W}$, $T_J = 150^\circ\text{C}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$			1463	mW
T _S	安全温度限值				150	°C

(1) 最高安全温度 T_S 与设备规定的最高结温 T_J 具有相同的值。I_S 和 P_S 参数分别表示安全电流和安全功率。不应超过 I_S 和 P_S 的最大限制。这些限值随环境温度 T_A 而变化。

热信息表中的结-空气热阻 R_{θJA}。使用下面公式计算每个参数的值:

$$T_J = T_A + R_{\theta JA} \times P, \quad \text{其中 } P \text{ 是指器件耗散功率。}$$

$$T_{J(max)} = T_S = T_A + R_{\theta JA} \times P_S, \quad \text{其中 } T_{J(max)} \text{ 是最高}$$

3、规格参数

3.1 电气特性

除非另有说明，ASTG1300的最小和最大规格适用于 $T_A = -55^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD1} = 3.0\text{V}$ 至 5.5V ， $V_{DD2} = 3.0\text{V}$ 到 5.5V ， $I_{NP} = -250\text{V}$ 至 $+250\text{V}$ ， $I_{NN} = \text{GND1} = 0\text{V}$ ；典型规格为 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD1} = 5\text{V}$ ， $V_{DD2} = 3.3\text{V}$

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
模拟输入						
V_{CMOV}	共模过压保护电平	$V_{DD1} - 2$			V	
	共模过压保护电平回滞		95		mV	
V_{OS}	输入偏移电压 ⁽¹⁾	initial, at $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{INP} = V_{INN} = \text{GND1}$	-0.2	± 0.01	0.2	mV
TCV_{OS}	输入偏移电压温漂 ⁽¹⁾		-3	± 1	3	$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
$CMRR$	共模抑制比	$f_{IN} = 0\text{Hz}$, $V_{CM\ min} \leq V_{CM} \leq V_{CM\ max}$		85		dB
		$f_{IN} = 10\text{kHz}$, $V_{CM\ min} \leq V_{CM} \leq V_{CM\ max}$		85		dB
C_{IN}	单端输入电容	$I_{NN} = \text{GND1}$, $f_{IN} = 275\text{kHz}$		15		pF
C_{IND}	差分输入电容	$f_{IN} = 275\text{kHz}$		20		pF
R_{IN}	单端输入电阻	$I_{NN} = \text{GND1}$		33		$\text{k}\Omega$
R_{IND}	差分输入电阻			39		$\text{k}\Omega$
I_{IB}	输入偏置电流	$I_{NP} = I_{NN} = \text{GND1}$, $I_{IB} = (I_{IBP} + I_{IBN})/2$	-13	-10	-7	μA
TCI_{IB}	输入偏置电流温漂			± 6		$\text{nA}/^{\circ}\text{C}$
I_{IO}	输入偏移电流			± 5		nA
模拟输出						
	固定增益			8.2		V/V
E_G	增益误差 ⁽¹⁾	initial, at $T_A = 25^{\circ}\text{C}$	-0.3%	$\pm 0.05\%$	0.3%	
TCE_G	增益误差温漂 ⁽¹⁾		-50	± 20	50	$\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$
	非线性度 ⁽¹⁾		-0.03%	$\pm 0.01\%$	0.03%	
	非线性度温漂			2		$\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$
THD	总谐波失真	$V_{IN} = 0.5\text{V}$, $f_{IN} = 10\text{kHz}$, $BW = 100\text{kHz}$	-78	-85		dB

		z				
	输出噪音	$V_{INP}=V_{INN}=GND1, BW=100kHz$		280		μV_{RMS}
SNR	信噪比	$V_{IN}=0.5V, f_{IN}=1kHz, BW=10kHz$	80	85		dB
		$V_{IN}=0.5V, f_{IN}=10kHz, BW=100kHz$		72		
PSRR	电源抑制比 ⁽²⁾	PSRR vs VDD1, at DC		-98		dB
		PSRR vs VDD1, 100mV and 10kHz ripple		-95		
		PSRR vs VDD2, at DC		-106		
		PSRR vs VDD2, 100mV and 10kHz ripple		-95		
V_{CMout}	共模输出电压		1.40	1.44	1.49	V
$V_{FAILSAFE}$	故障诊断输出			-2.6	-2.5	V
BW	输出带宽		250	310		kHz
R_{OUT}	输出电阻	On OUTP or OUTN		<0.3		Ω
	输出短路电流			± 14		mA
CMTI	共模抑制比	$ GND1 - GND2 = 1kV$	100	140		kV/us
供电电源						
V_{DD1U} V_{LO}	高压侧电源 VDD1 欠压保护 阈值电压	VDD1 falling	2.28	2.43	2.58	V
V_{DD2U} V_{LO}	低压侧电源 VDD2 欠压保护 阈值电压	VDD2 falling	2.2	2.45	2.65	V
IDD1	高压侧供电电流	$3.0V \leq VDD1 \leq 3.6V$		5	6.6	mA
		$4.5V \leq VDD1 \leq 5.5V$		5.2	6.6	
IDD2	低压侧供电电流	$3.0V \leq VDD2 \leq 3.6V$		3.6	5	mA
		$4.5V \leq VDD2 \leq 5.5V$		3.7	5	

(1) 典型值包括一西格玛统计变化.

3.2 开关特性

在允许操作温度范围 (除非特别声明)

参数		测试条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r	输出信号的上升时间	见图 2	-	0.9		uS
t_f	输出信号的下降时间	见图 2	-	0.9		uS
	INP, INN to OUTP, OUTN 信号 延时(50% - 50%)	未滤波输出, 见图 2	-	1.2	1.8	uS
	INP, INN to OUTP, OUTN 信号 延时(50% - 10%)	未滤波输出, 见图 2		0.8	1.2	uS
	INP, INN to OUTP, OUTN 信号 延时(50% - 90%)	未滤波输出, 见图 2		1.7	2.6	uS
t_{AS}	模拟建立时间	VDD1步进至3.0 V, VDD2 \geq 3.0 V, 至OUTP, OUTN有效, 0.1% 稳定		350		uS

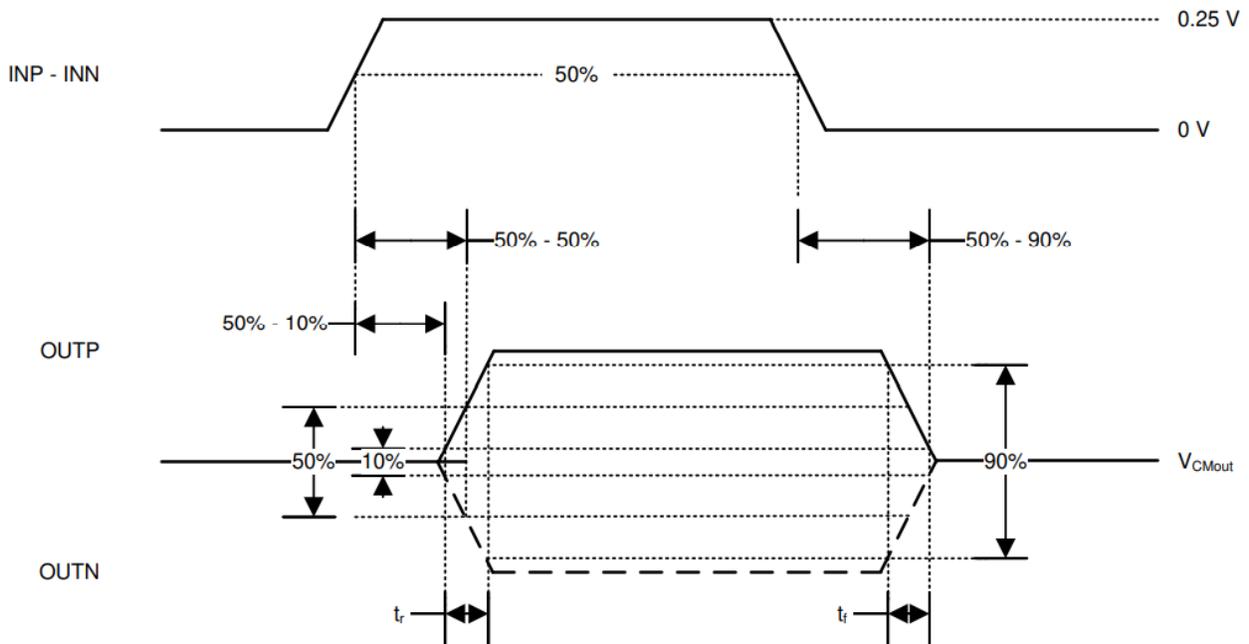


图 2. 上升, 下降时间和传输延时波形

3.3 典型特性

VDD1 = 5 V, VDD2 = 5 V, VINP = -250 mV 到 250 mV, VINN = 0 V, 并且 $f_{IN} = 10 \text{ kHz}$ (除非特别声明)

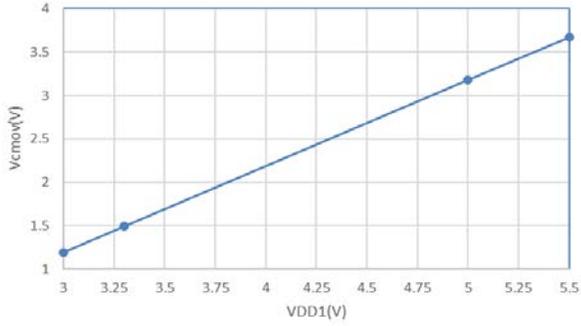


图3. 共模过电压检测电平vs 与高压侧电源电压

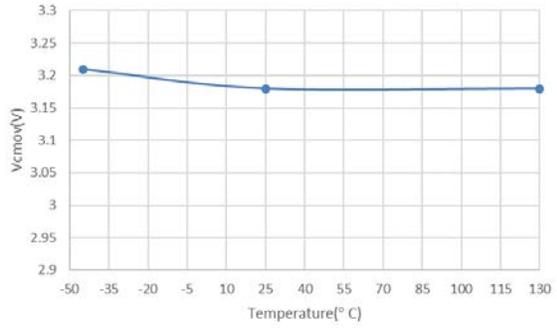


图4. 共模过电压检测电平vs 与环境温度

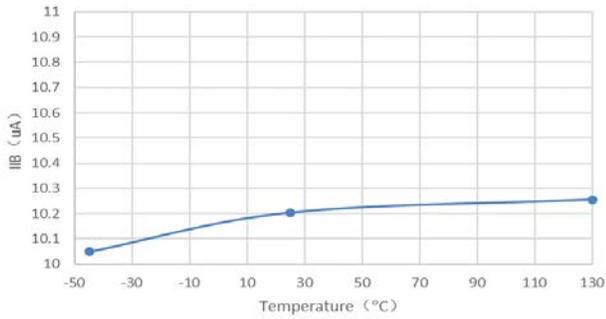


图5. 输入失调电压vs 环境温度

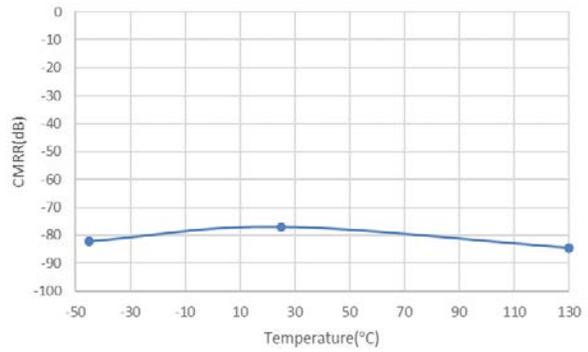


图6. CMRR vs 环境温度

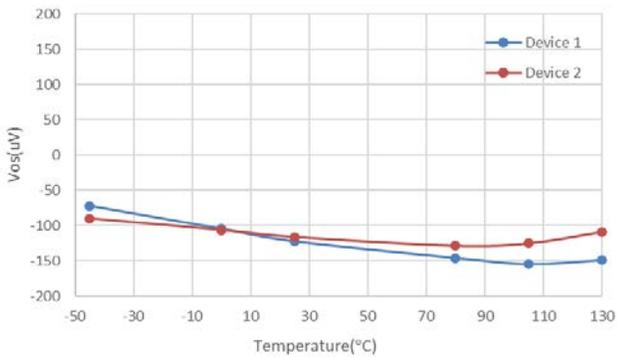


图7. 输入失调电压vs 环境温度

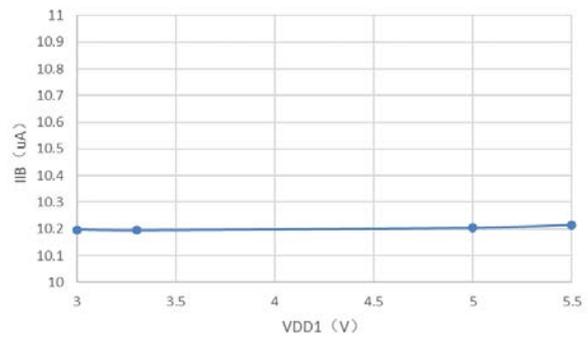


图8. 输入失调电流vs 高侧电源电压

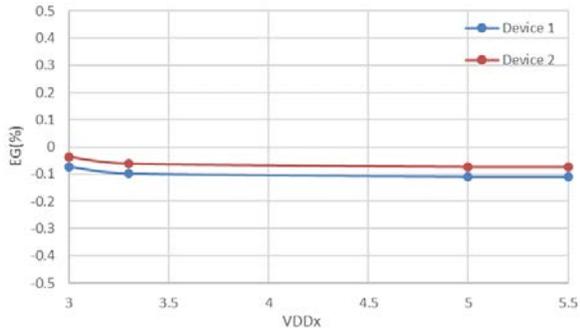


图9. 增益误差vs 电源电压

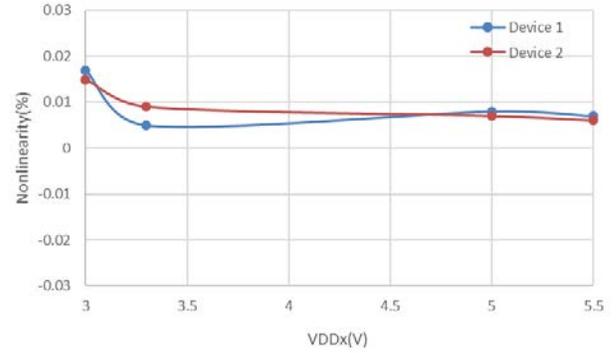


图10. 非线性度vs 电源电压

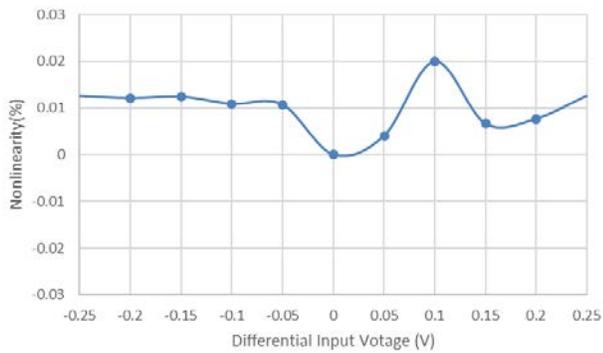


图11. 非线性度vs 输入电压

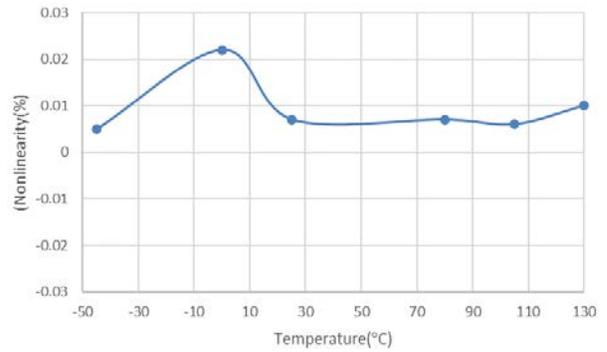


图12. 非线性度vs 环境温度

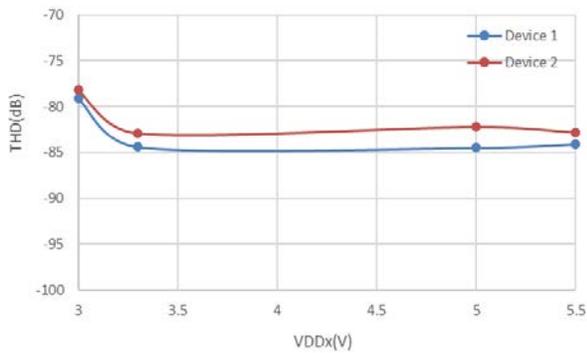


图13. THD vs. 电源电压

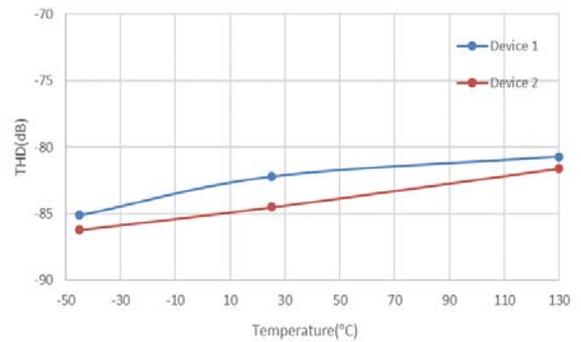


图14. THD vs. 环境温度

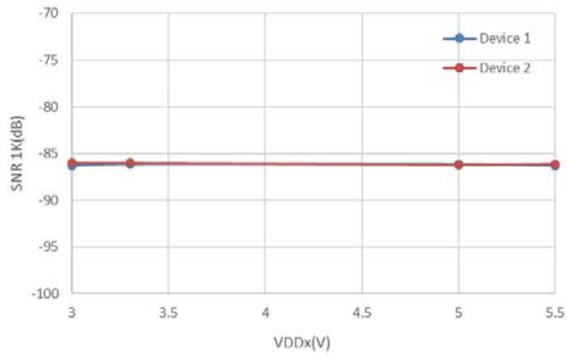


图15. SNR vs. 电源电压

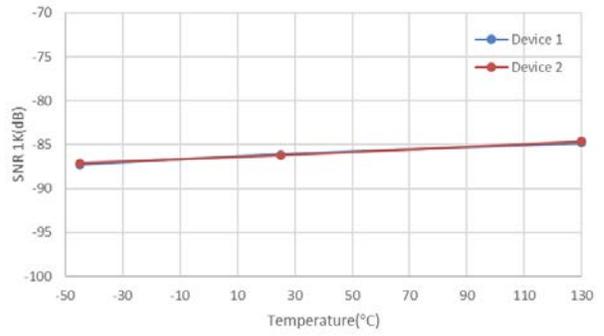


图16. SNR vs. 环境温度

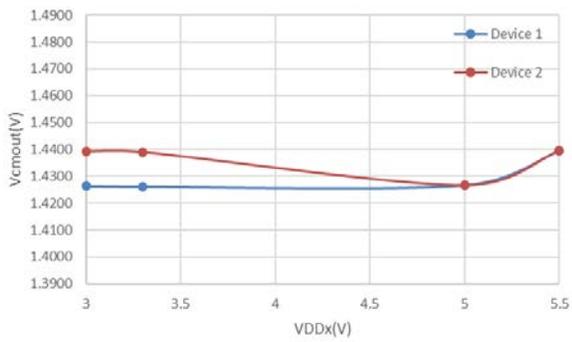


图 17. 输出共模电压 vs 电源电压

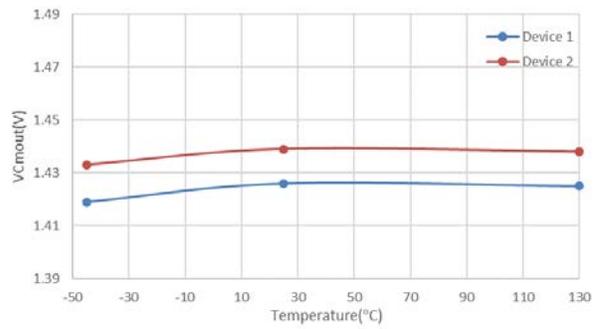


图 18. 输出共模电压 vs 环境温度

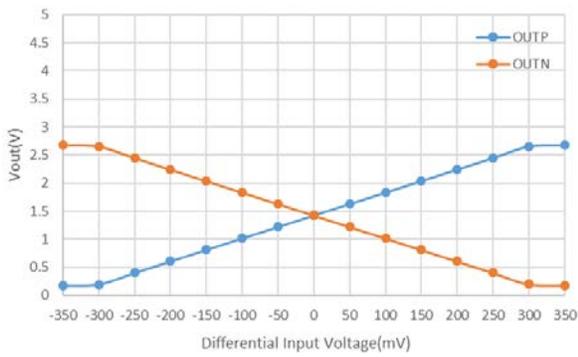


图 19. 输出电压 vs 输入电压

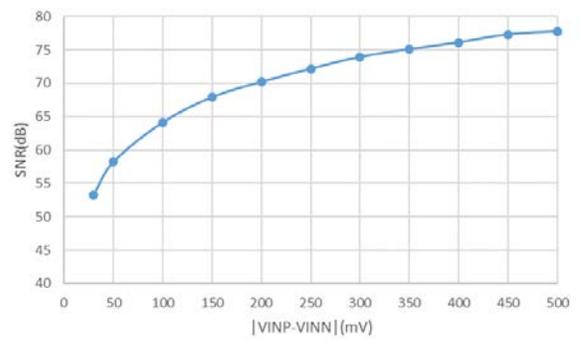


图 20. SNR vs 输入电压

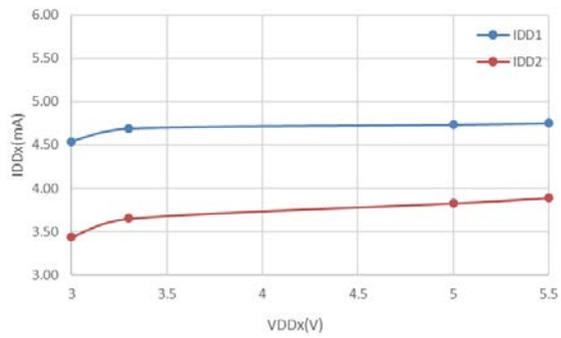


图21. 电源电流vs 电源电压

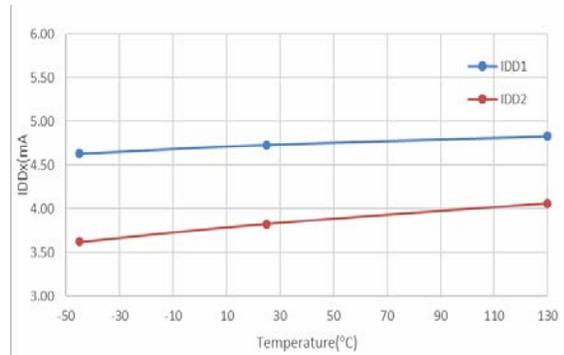


图22. 电源电流vs 环境温度

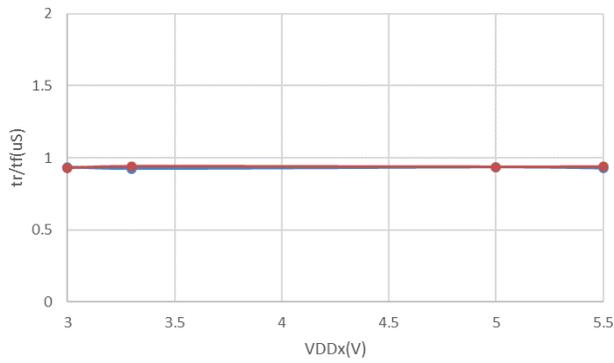


图23. 上升/下降时间vs 电源电压

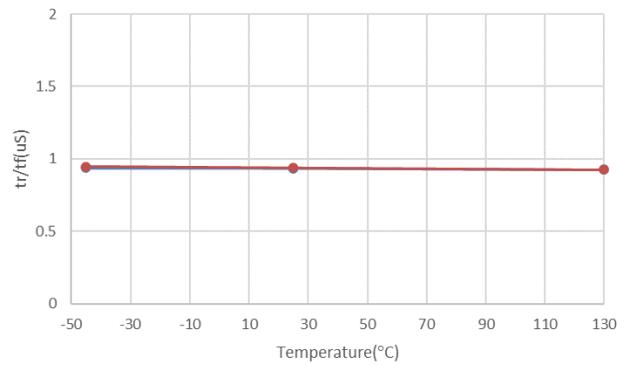


图24. 上升/下降时间vs 环境温度

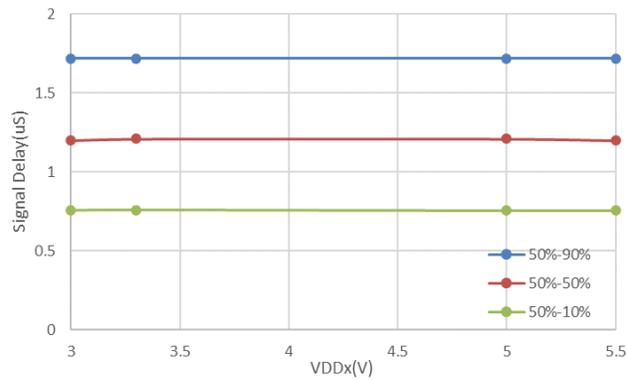


图25. 传输延时vs 电源电压

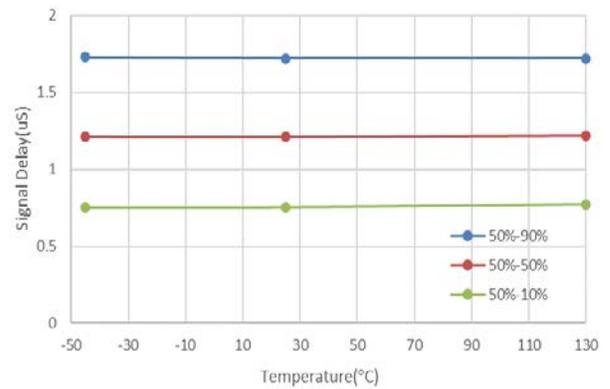


图26. 传输延时vs 环境温度

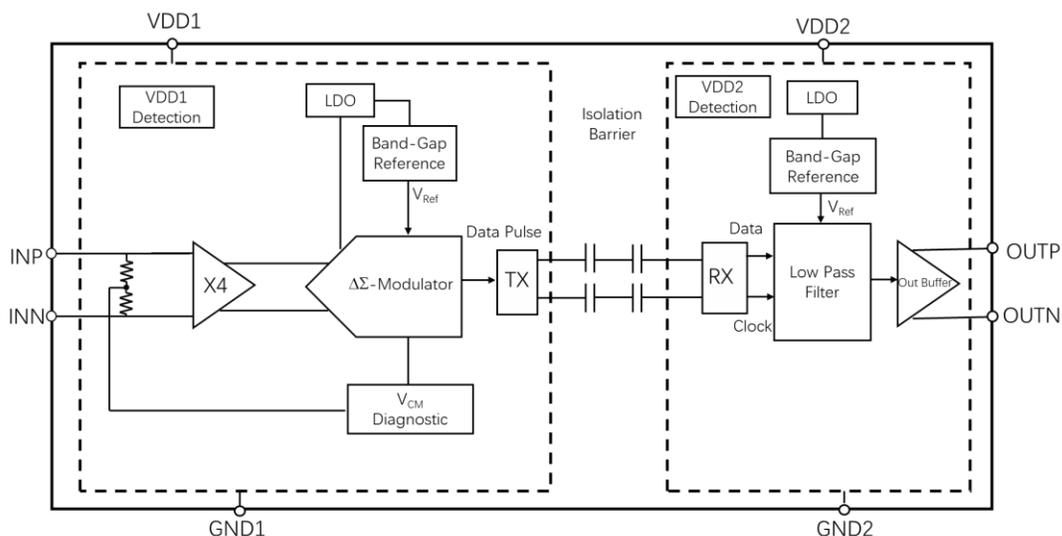
4、详细描述

4.1 概述

ASTG1300 是一款全差分精密隔离放大器。输入级包含一个驱动二阶 Δ - Σ 调制器的全差分放大器。这个二阶 Δ - Σ 调制器产生数据脉冲。驱动器（在功能框图中称为 TX）将调制器的数据脉冲传输到隔离栅上。如功能框图所示，接收的数据脉冲由低侧的低通滤波器和输出缓冲器进行同步和处理，并作为差分信号输出。

ASTG1300 采用单通道传输架构，节省了一个时钟通道，与当前其他放大器产品相比，ASTG1300 具有明显低的功耗。ASTG1300 采用获得专利的智能分压技术来支持高可靠的信号传输和高的CMTI。

4.2 功能框图



4.3 性能描述

4.3.1 模拟输入

ASTG1300 的差分放大器输入级为一个 Δ - Σ 调制器，差分放大器的增益由内部精密电阻器设置为4 倍，差分输入阻抗为 32k Ω 。 Δ - Σ 调制器将模拟信号转换为数据脉冲，数据脉冲通过隔离栅传输到右侧，右侧接受到数据脉冲后，低通滤波电路和缓冲电路将数据脉冲处理成模拟差分信号输出。

模拟输入信号（ V_{INP} 和 V_{INN} ）有两个限制。首先，如果输入电压超过 $GND1 - 6V$ 至 $VDD1+0.5V$

的范围，则输入电流必须限制在 10mA，因为器件输入静电（ESD）二极管打开。另外，仅当模拟输入电压保持在指定的线性满标度范围（FSR）内和指定的共模输入电压范围内时，才确保器件的线性度和噪声性能。

4.3.2 隔离通道信号传输

ASTG1300 使用专利的智能分压调制方案，通过基于 SiO₂ 的隔离层传输调制器输出数据脉冲。ASTG1300 还使用特殊的电路架构提高了 CMTI 性能，并大大降低了高频载波和 IO 缓冲器切换引起的辐射。

4.3.3 故障安全输出

ASTG1300 提供故障安全输出，简化了系统的故障诊断。故障安全输出在两种情况下启动：

- 当ASTG1300 的高压侧电源 VDD1 缺失时
- 当共模输入电压 $V_{CM} = (V_{INP} + V_{INN}) / 2$ 超过 $V_{DD1} - 2V$ 的最小共模过电压检测电平 V_{CMOV} 时

图27 和图 28 显示了 ASTG1300 的故障安全输出，即在器件正常设时不会出现的负差分输出电压值。使用电气特性表中指定的 $V_{FAILSAFE}$ 电压作为系统级故障安全检测的参考值。



图27. ASTG1300 的典型嵌位输出



图28. ASTG1300 的典型故障安全输出

4.3.4 器件功能模式

当电源 VDD1 和 VDD2 接通时，并符合推荐的工作条件，ASTG1300 可正常工作。

5、应用与实施

5.1应用信息

在高共模电压并采用分流电阻检测电流的工业应用场合，ASTG1300 具有的低输入电压范围，低非线性度，低温度漂移等优势，使 ASTG1300 成为一个高可靠性的解决方案。

5.2典型应用

隔离放大器广泛应用于变频器，变频器是工业电机驱动器、光伏逆变器、不间断电源和其他工业应用的关键部件。ASTG1300 的输入结构经过优化，可用于采用分流电阻进行电流检测的应用场景。

图29 描述了用于变频器应用中电流检测的 ASTG1300 的典型操作。相电流测量通过分流电阻器 R_{SHUNT} （在本例中为双引脚）完成。ASTG1300 的差分输入和高共模瞬态抗扰度确保了即使在高噪声环境（如电机驱动的功率级）下也能可靠准确地运行。高阻抗输入和宽输入电压范围使Pai8311 适合直流母线电压检测。

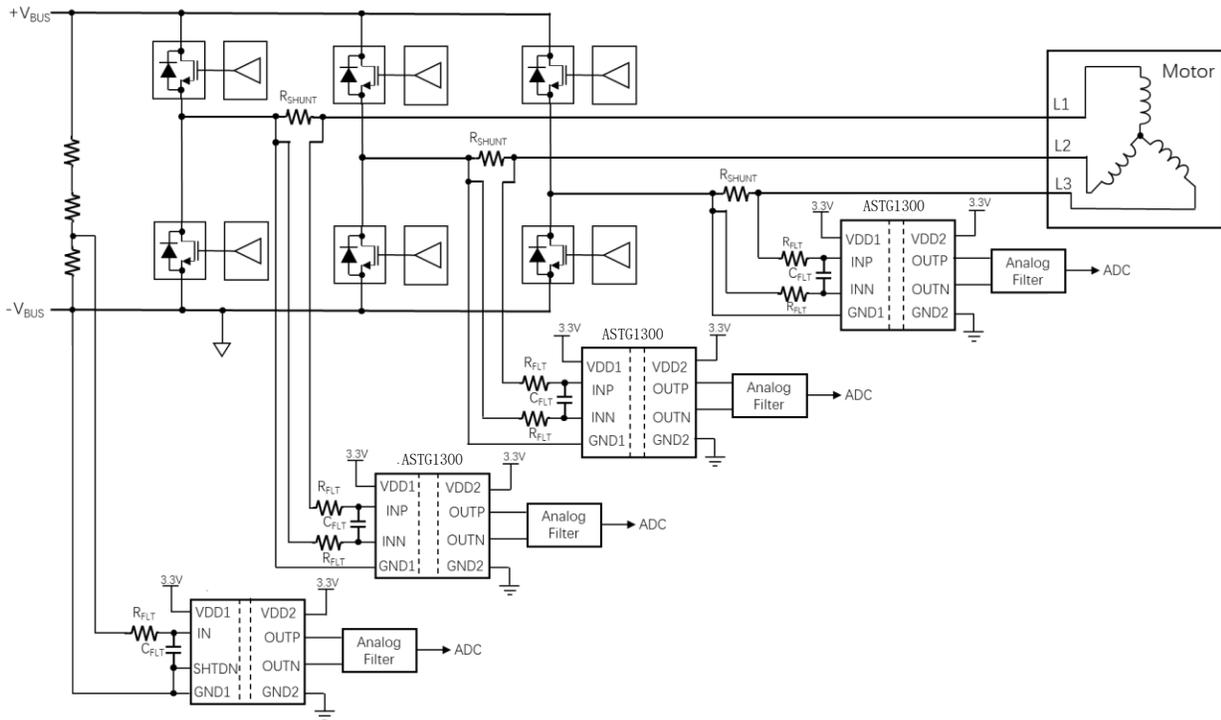


图 29. 变频器中使用 ASTG1300 进行电流检测

5.2.1 设计要求

表 1 列出了该典型应用的参数。

参数	数值
高压侧电源电压	3.3V or 5V
低压侧电源电压	3.3V or 5V
分流电阻上电压降	± 250mV
传输延时(50% VINP to 90% OUTP, OUTN)	2μs (maximum)

5.2.2 详细设计过程

ASTG1300 的高压侧电源 (VDD1) 来自高边栅极驱动器的电源。电源建议部分提供了更多详细信息。浮动接地参考 (GND1) 连接到 ASTG1300 (INN) 的负输入的分流电阻器的一端。

使用欧姆定律计算分流电阻器 (VSHUNT) 两端的电压降, 以获得所需的测量电流:

$$V_{SHUNT} = I \times R_{SHUNT}.$$

考虑以下两个限制来选择分流电阻器 R_{SHUNT} 的正确值:

- 标称电流范围引起的电压降不得超过推荐的差分输入电压范围: $V_{SHUNT} \leq \pm 250\text{mV}$;
- 最大允许过电流引起的电压降不得超过导致限幅输出的输入电压: $V_{SHUNT} \leq V_{Clipping}$ 。

对于使用单端输入 ADC 的系统, 图 28 显示了用于推荐示例的基于 TLV6001 的信号转换和滤波电路的示例。根据系统的带宽要求定制此滤波器级的带宽, 并使用 NPO 型电容器以获得最佳性能。

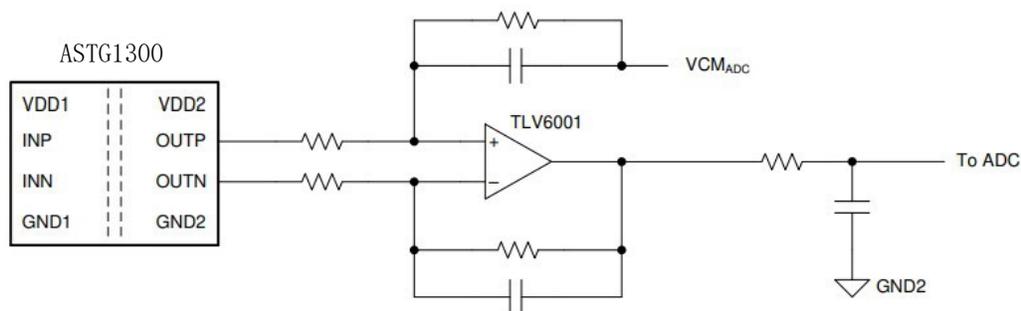


图 30. ASTG1300 输出连接到单端输入 ADC

5.2.3 应用曲线

在变频器应用中，电源开关必须在过电流情况下受到保护。为了允许系统快速断电，需要隔离放大器引起的低延迟。图 31 显示了 ASTG1300 的满刻度阶跃响应。考虑所需窗口比较器和微控制单元（MCU）的延迟，以计算系统的总体响应时间。

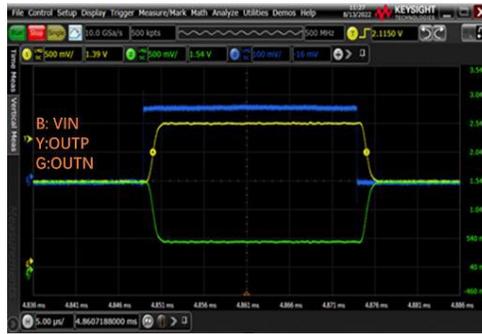


图 31. ASTG1300 的阶跃响应

如图 32 所示，ASTG1300 的偏移和增益误差的高线性度和低温度漂移可以确保电机驱动器具有非常低的转矩脉动。

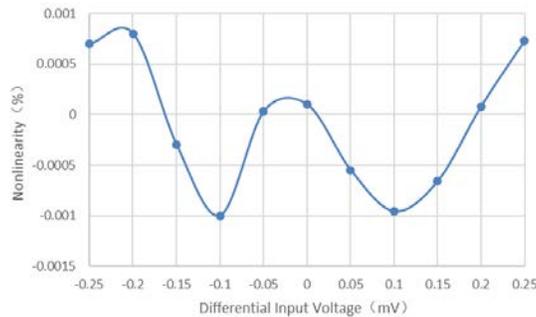


图 32. ASTG1300 典型的非线性度

5.3 注意事项

当设备通电时，不要让 ASTG1300 的输入未连接（浮空）如果两个设备输入都保持浮动，则输入偏置电流将这些输入驱动到模拟前端的输出共模，大约为 2V。如果高压侧电源电压 VDD1 低于 4V，则内部共模过电压检测器打开并输出 -2.5V，如故障安全输出部分所述，这可能导致系统出现不期望反应。

5.4 电源建议

在典型的变频器应用中，器件的高压侧电源（VDD1）直接来自上侧栅极驱动器的浮动电源。为了降低系统级成本，可以使用齐纳二极管将电压限制在 5V 或 $3.3V \pm 10\%$ 。或者，可以使用低成本低压差（LDO）调节器来最小化电源上的噪声。建议使用 $0.1\mu F$ 的低 ESR 去耦电容器来过滤此电源路径。将该电容器（图33 中的 C2）尽可能靠近 ASTG1300 的 VDD1 引脚，以获得最佳性能。如果需要更好的滤波，可以使用额外的 $2.2\mu F$ 电容器。浮动接地参考

（GND1）来自并联电阻器的端部，该端部连接到设备的负输入（INN）如果使用四针分流器，则设备输入连接到内部引线，GND1 连接到分流器的一个外部引线。要消除低端电源耦合的噪音，采用一个 $0.1\mu F$ 的电容器，尽可能靠近 ASTG1300 的 VDD2 引脚，然后使用一个 $1\mu F$ 至 $10\mu F$ 的陶瓷电容器。

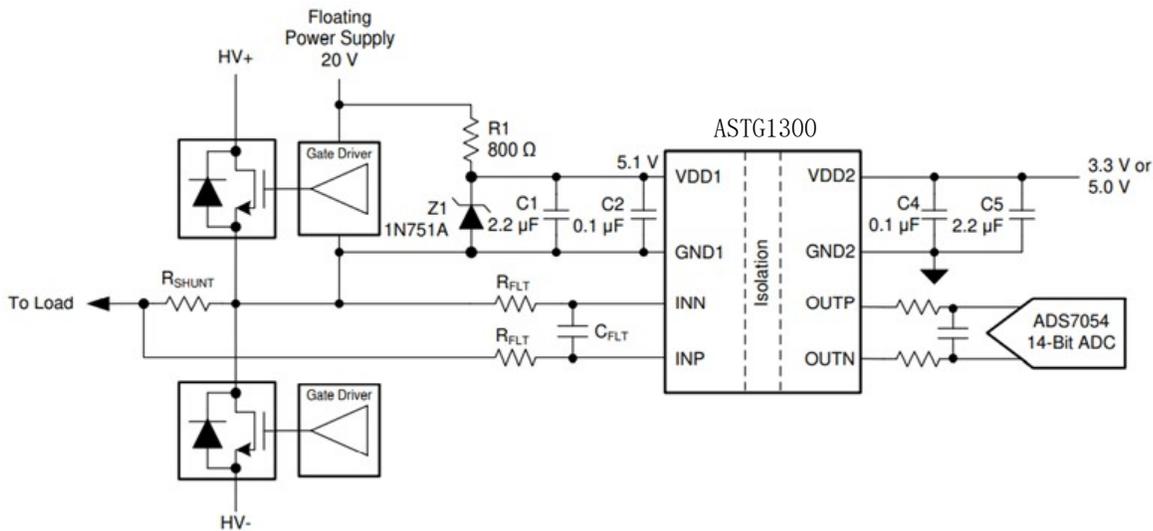


图 33. 基于齐纳二极管的高压侧电源

5.5 布板

5.5.1 布板指南

图34 显示了去耦电容器的关键位置（尽可能靠近 ASTG1300 电源引脚）和设备所需其他组件的位置的布局建议。为了获得最佳性能，将分流电阻器靠近 ASTG1300 的 INP 和 INN 输入，并保持两个连接的布局对称。

5.5.2 布板实例

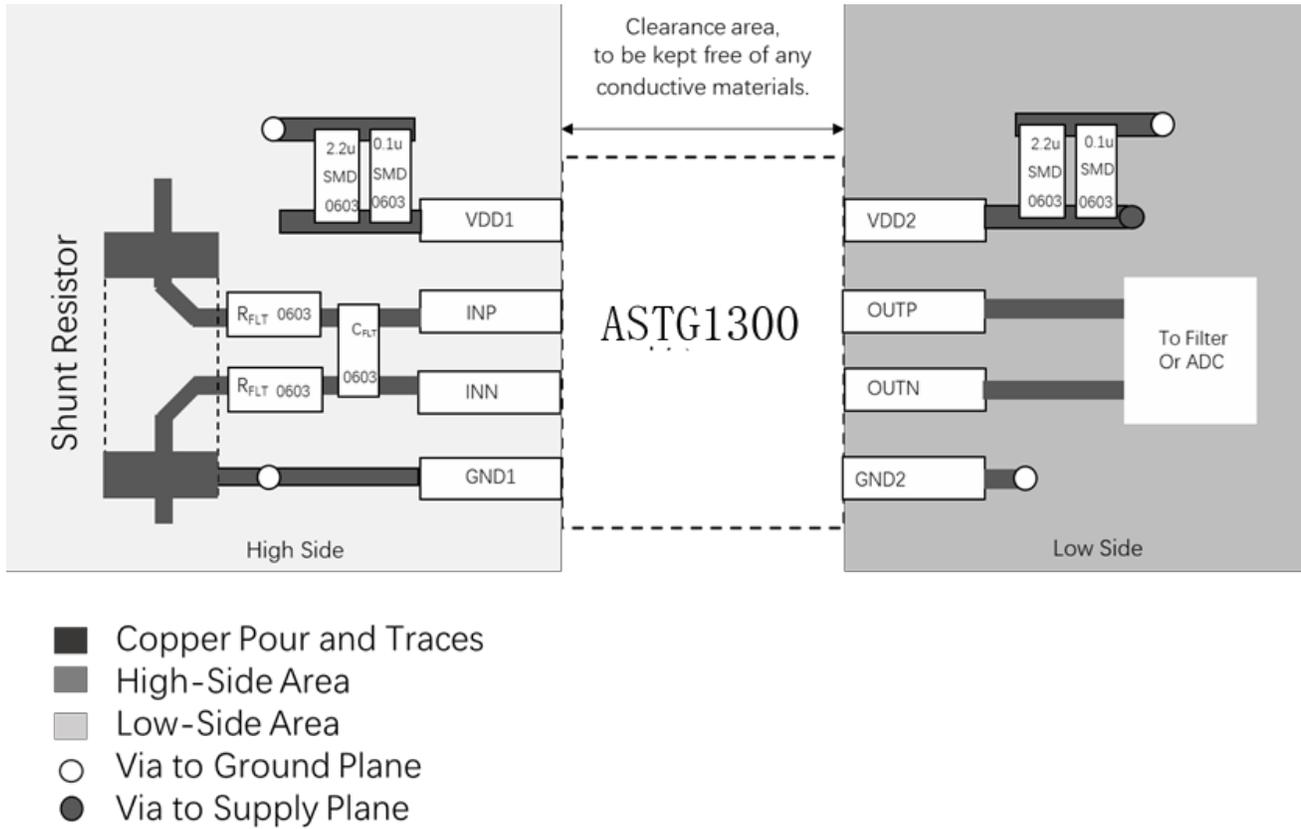
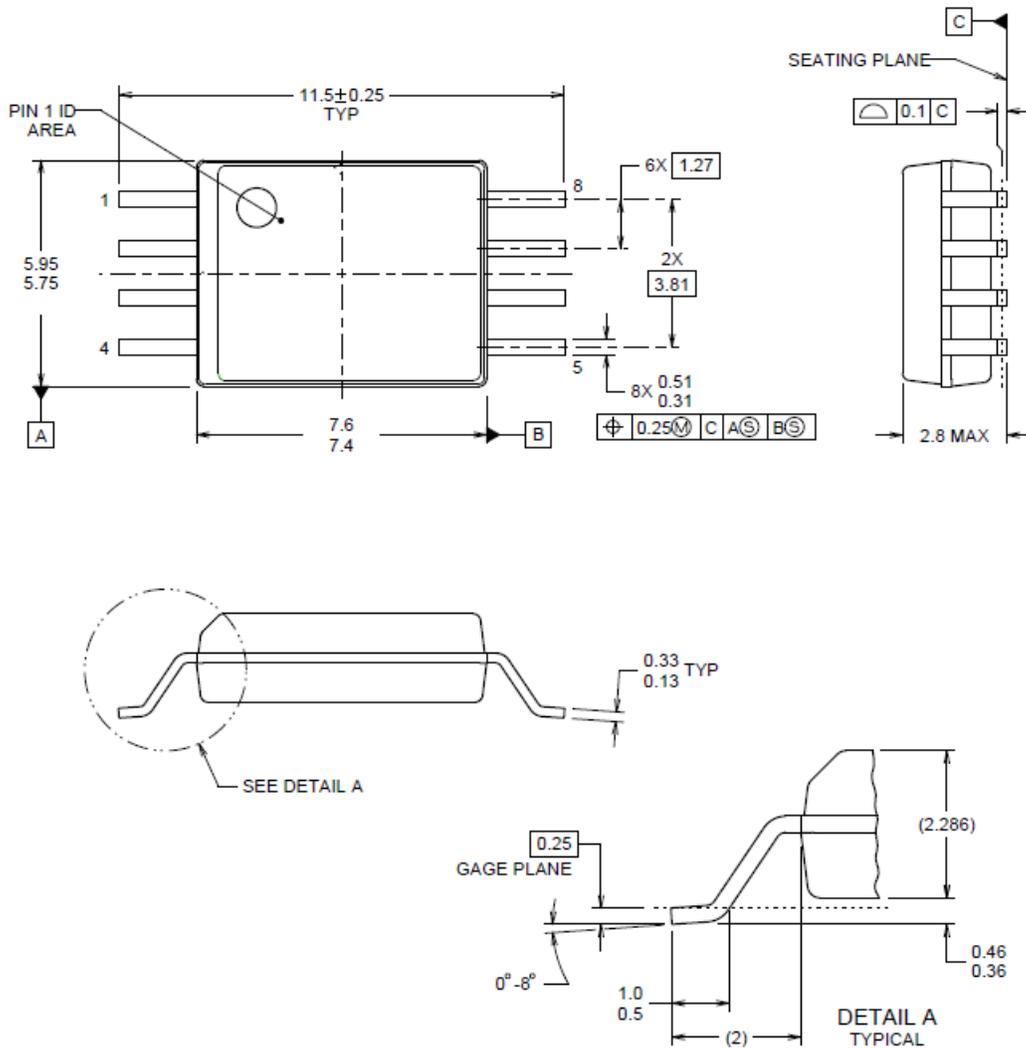


图 34. ASTG1300 推荐布板

6、外形尺寸



说明:

所有线性尺寸均以毫米为单位。括号中的尺寸仅供参考。尺寸和公差符合 ASME Y14.5M。

7、焊盘轮廓尺寸

图 36 显示了 ASTG1300 对应的 8 引脚宽体 WB-SOIC 封装的推荐焊盘尺寸。

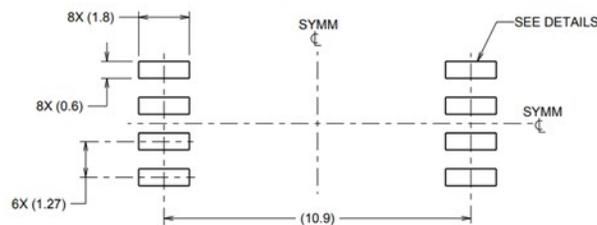


图 36. WB-SOIC-8 焊盘尺寸

8、订货指南

产品型号	工作温度	隔离电压 (kV _{RMS})	封装
ASTG1300	-55~125°C	5.0	WB SOIC-8