



# AiP6301

## 带风扇检测功能的高压电路

### 产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2024-11-A0	2024-11	新制
2024-12-A1	2024-12	内容修订



## 目 录

1、概述.....	3
1.1、说明.....	3
1.2、特性.....	3
1.3、订购信息.....	3
2、功能框图及引脚说明.....	4
2.2、引脚排列图.....	5
2.3、引脚说明.....	6
3、电特性.....	7
4、典型应用图.....	10
5、封装尺寸与外形图.....	11
5.1、SOP20 外形图与封装尺寸 .....	11
5.2、SOP16 外形图与封装尺寸 .....	12
6、声明及注意事项.....	13
6.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量.....	13
6.2、注意.....	13



## 1、概述

### 1.1、说明

AiP6301 是一款带风扇检测功能的高压电路，内置一路 LDO 输出 5V 电压，两路运放（开漏输出），一路 10 倍运放，可用于小信号放大；两路达林顿驱动，可用于风扇驱动；一路风扇检测模块，可用于风扇开路、短路等工作状态检测。该电路可以节省应用方案外围元器件，降低方案成本。

### 1.2、特性

- 工作电压范围：7V~20V
  - LDO 输出：5V，精度  $\pm 2\%$ ，驱动能力 100mA；
  - 两路低失调开漏输出运放 OPA1、OPA2；
  - 一路低失调 10 倍内部放大 OPA3，可用于小信号放大；
  - 一路风扇检测模块，可用于风扇开路、
- 短路等工作状态检测；可实现风扇转速检测；
- 两路达林顿驱动：驱动能力分别为 350mA、30mA；
  - 封装形式：SOP16、SOP20

### 1.3、订购信息

#### 管装：

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP6301SA16.TB	SOP16	AiP6301	50 PCS/管	200 管/盒	10000 PCS/盒	塑封体尺寸： 10.0mm×3.9mm 引脚间距： 1.27mm
AiP6301SA20.TB	SOP20	AiP6301	35 PCS/管	80 管/盒	2800 PCS/盒	塑封体尺寸： 12.8mm×7.5mm 引脚间距： 1.27mm

#### 编带：

产品料号	封装形式	打印标识	编带盘装数	编带盒装数	备注说明
AiP6301SA16.TR	SOP16	AiP6301	4000PCS/盘	8000PCS/盒	塑封体尺寸： 10.0mm×3.9mm 引脚间距：1.27mm
AiP6301SA20.TR	SOP20	AiP6301	2000PCS/盘	2000PCS/盒	塑封体尺寸： 12.8mm×7.5mm 引脚间距：1.27mm

注：订购信息与实物不符时，以实物为准。



## 2、功能框图及引脚说明

### 2.1、功能框图

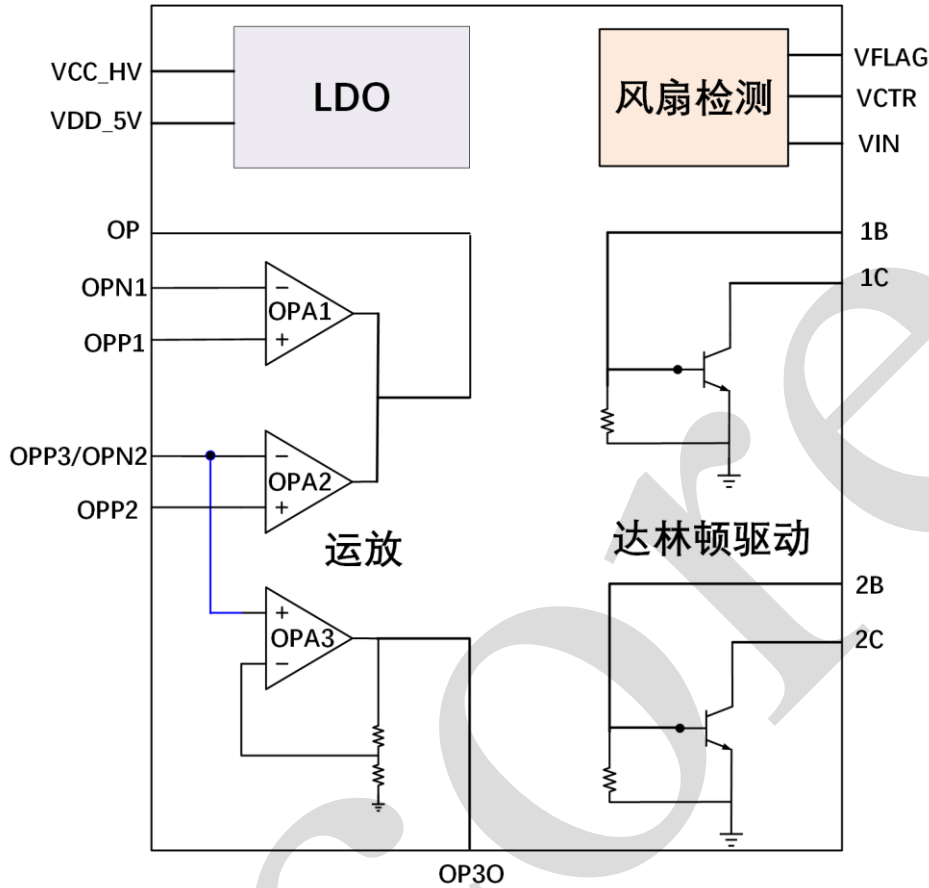


图 2-1 功能框图

电路功能主要包含：

- (1) 2 路 OPA (OPA1、OPA2)，开漏输出。
- (2) 一路 10 倍放大器 (OPA3)，可用于小信号放大。
- (3) 一路 5V 输出的电源模块，主要为芯片内部电路供电，同时可以输出给外部电路供电。
- (4) 两路达林顿驱动，其中一路可用于风扇驱动，驱动电流可以达到 350mA；另外一路可用于可控硅驱动等。
- (5) 内部有一个风扇检测模块，可通过外接采样电阻采样风扇上的工作电流，判断风扇处于正常工作、堵转、短路或开路的状态，输出判断风扇的工作状态的标志。风扇检测通过外接限流电阻进行电流采样，采样后的信号与内部参考电压进行比较，实现短路、断路、堵转等工作状态的检测。

以下信号通过 MCU 控制，并且判断输出的状态标志信号 VFLAG 来判断风扇的工作状态。

1B：达林顿输入，用作风扇驱动使能，高电平有效。



**VCTR:** 风扇检测控制，VCTR 为低电平时，选择 5V 参考电压点，可以判断风扇是否处于堵转状态；VCTR 为高电平时，选择 1.6V 参考电压点，可以判断风扇是否处于短路状态；通过切换该端口的状态来实现对风扇不同工作状态的检测。

**VFLAG:** 风扇状态检测输出标志，通过 MCU 读取该标志位，判断风扇当前工作状态。

## 2.2、引脚排列图

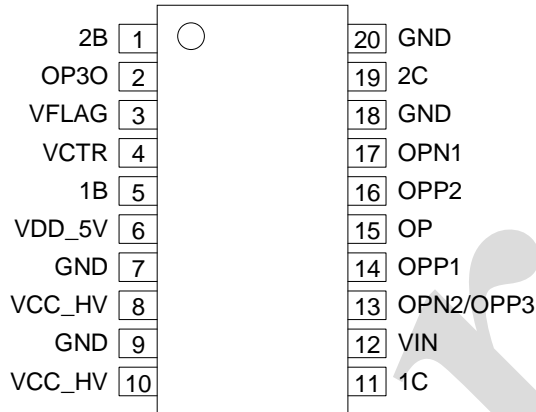


图 2-2 SOP20 引脚排列图

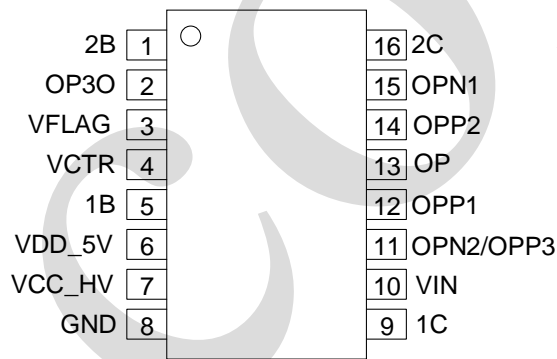


图 2-3 SOP16 引脚排列图



### 2.3、引脚说明

表 2-3 引脚说明

引脚名称	类型	说明
OP3O	O	10 倍放大输出
VFLAG	O	风扇状态检测输出
VCTR	I	风扇检测电压控制
1B	I	达林顿输入 1
VDD_5V	I	5V LDO 输出
GND	I	地
VCC_HV	I	高压电源
1C	O	达林顿输出 1
VIN	I	风扇电压采样输入
OPN2/OPP3	I	OPA2 反相输入/OPA3 同相输入
OPP1	I	OPA1 同相输入
OP	O	OPA1 和 OPA2 开漏输出
OPP2	I	OPA2 同相输入
OPN1	I	OPA1 反相输入
2C	O	达林顿输出 2
2B	I	达林顿输入 2



### 3、电特性

表 3-1 LDO 电参数特性表

参数名称	符号	条件	规范值			单位
			MIN	TYP	MAX	
输出电压	Vo	VI=7V~20V, IO=1mA~50mA	4.9	5	5.1	V
		VI=7V~20V, IO=1mA~100mA	4.8	5	5.1	
电压调整率	REGv	VI=7V~20V, IO=50mA	-	8	20	mV
负载调整率	REGL	VI=12V, IO=1mA~50mA	-	20	-	mV
最小输入输出压差	VDFmin	-	-	1.5	1.7	V
静态电流	Ist	空载	-	4	-	mA
温度特性	Tf	-20℃~55℃	-0.5	-	+0.5	%
温度保护	Tpro	-	-	170	-	℃
过流保护	Ipro	VI=12V	-	100	-	mA
过压保护	Vpro	RL=100Ω	-	28	-	V

注：如无特殊说明，TA=25℃。

表 3-2 OPA1/2 电参数特性表

参数名称	符号	条件	规范值			单位
			MIN	TYP	MAX	
输入失调电压	VOS	VO=2.5V	-	6	10	mV
输入失调电流	IIO	VO=2.5V	-	2	50	nA
输入偏置电流	IIB	VO=2.5V	-	-20	-250	nA
共模输入范围	VICR	-	-	0~3.5	-	V
输出低电平	VOL	RL=10KΩ	-	10	50	mV
驱动能力	Idr	VO=0.5V	-	2	-	mA
开环增益	AVO	RL=1M, CL=20pF	45	60	-	dB
共模抑制比	CMRR	RL=1M, CL=20pF	45	60	-	dB
转换速率	SR	RL=1M, CL=20pF	-	0.3	-	V/us
单位增益带宽	GB	RL=1M, CL=20pF	-	0.7	-	MHz

注：如无特殊说明，TA=25℃。



表 3-3 OPA3 电参数特性表

参数名称	符号	条件	规范值			单位
			MIN	TYP	MAX	
输出放大倍数	MF	VI=60mV	9	10	11	-
温度偏移	VT	-20°C~55°C, VI=10mV	-	-	3	%
		-20°C~55°C, VI=60mV	-	-	3	
电源抑制比	PSRR	VO=100mV, CL=50pF, Fin=1K	65	100	-	dB
静态电流	ICC	VO=100mV	-	0.7	-	mA
负载调整率	Vload	IOUT=0mA~50mA	-	1	-	mV
输入范围	VI	CL=50pF	0	100	-	mV
负载瞬态响应	LR	IL=0~5mA-0	-	-	19	us

注：如无特殊说明，TA=25°C。

表 3-4 达林顿驱动（风扇驱动）电参数特性表

参数名称	符号	条件	规范值			单位
			MIN	TYP	MAX	
输出漏电流	I <sub>LEAK</sub>	VCE =20V, VI=0	-	-	50	nA
集电极-发射极饱和压降	V <sub>CEO(SAT)</sub>	IOUT =350mA	-	1.7	-	V
		IOUT =200mA	-	1	-	
		IOUT =100mA	-	0.85	-	
输入电流 (开)	I <sub>IN(ON)</sub>	IOUT =120mA, VI=2.4V	-	400	700	uA
输入电压 (开)	V <sub>IN(ON)</sub>	VCE =2V, IOUT = 350 mA	-	2	-	V
续流二极管反向电流	I <sub>R</sub>	VR=20V 二极管一段固定 12V	-	-	50	uA
续流二极管正向电压	V <sub>F</sub>	IF=350mA	-	2	-	V
开启延迟	t <sub>ON</sub>	VCE=12V, RL=100Ω, F=10K, CL=15p	-	200	-	ns
关断延迟	t <sub>OFF</sub>	VCE=12V, RL=100Ω, F=10K, CL=15p	-	200	-	ns

注：如无特殊说明，TA=25°C。



表 3-5 达林顿驱动电参数特性表

参数名称	符号	条件	规范值			单位
			MIN	TYP	MAX	
输出漏电流	$I_{LEAK}$	$V_{CE} = 20V, V_I = 0$	-	-	50	nA
集电极-发射极饱和压降	$V_{CEO(SAT)}$	$I_{OUT} = 30mA, V_I = 2.4V$	-	0.9	1.1	V
输入电流 (开)	$I_{IN(ON)}$	$I_{OUT} = 30mA, V_I = 2.4V$	-	500	700	$\mu A$
输入电压 (开)	$V_{IN(ON)}$	$V_{CE} = 2V, I_{OUT} = 30mA$	-	1.5	2.4	V
开启延迟	$t_{ON}$	$V_{CE} = 12V, R_L = 250\Omega, F = 10K, C_L = 15p$	-	110	-	ns
关断延迟	$t_{OFF}$	$V_{CE} = 12V, R_L = 250\Omega, F = 10K, C_L = 15p$	-	110	-	ns

注：如无特殊说明， $T_A = 25^\circ C$ 。

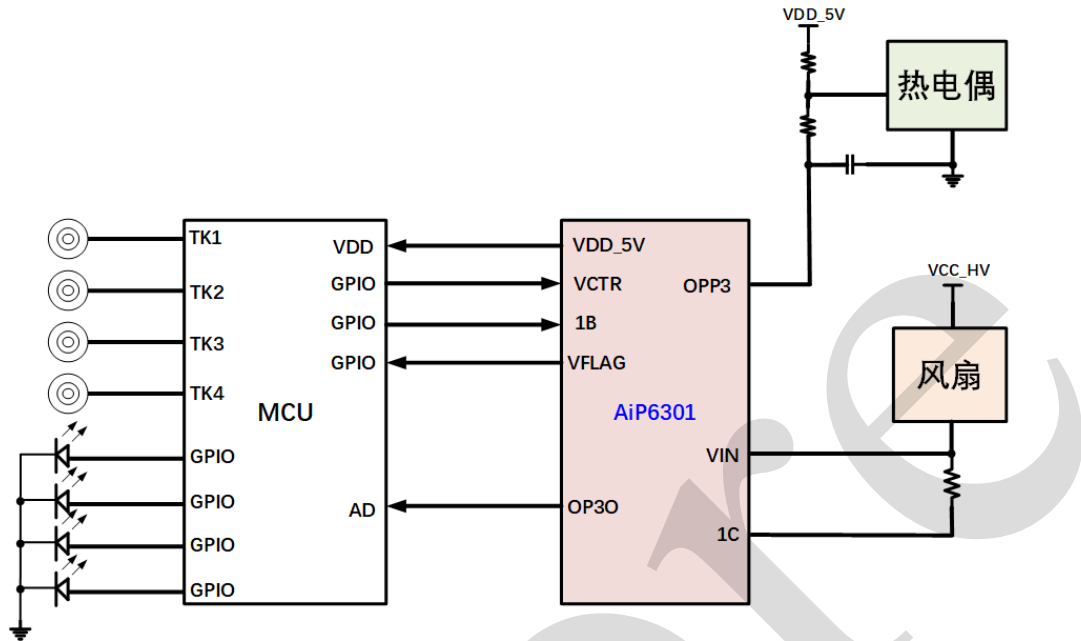
表 3-6 风扇检测电参数特性表

参数名称	符号	条件	规范值			单位
			MIN	TYP	MAX	
异常检测点 1	V1	$V_{CTR} = 0$	-	5	-	V
异常检测点 2	V2	$V_{CTR} = 5V$	-	1.6	-	V
比较器延迟时间	$T_d$	0~2、0~4	-	-	100	$\mu s$
输出驱动能力	$I_{dn}$	$V_O = 0.5V$	-	1	-	mA
	$I_{dp}$	$V_O = 4.5V$	-	1	-	
输入翻转点	$V_i$	-	1	-	3	V

注：如无特殊说明， $T_A = 25^\circ C$ 。



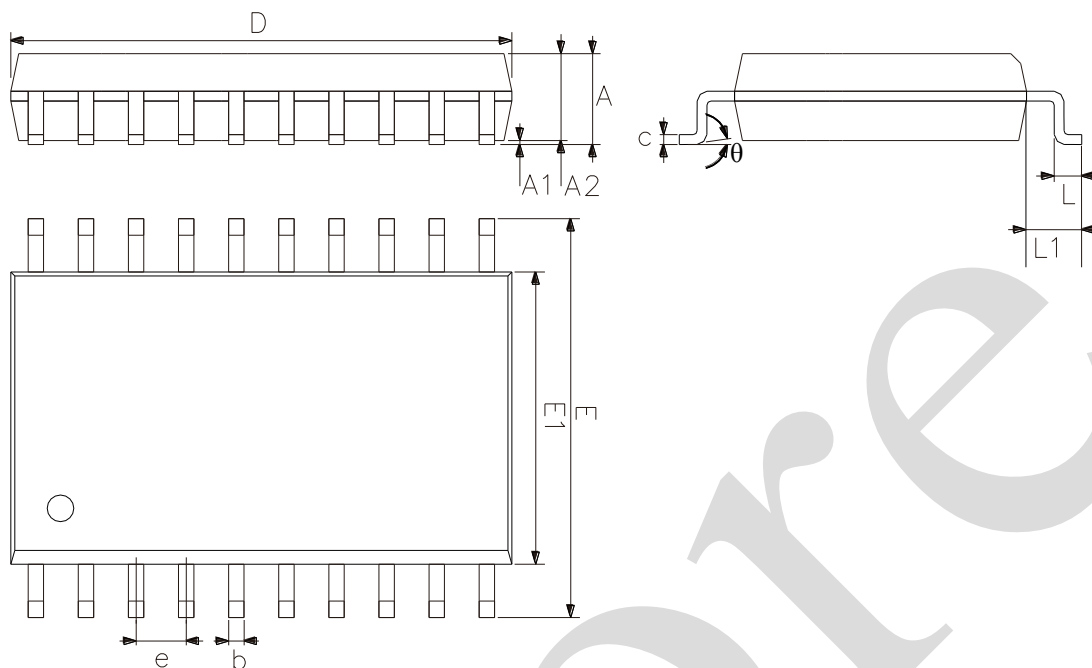
#### 4、典型应用图





## 5、封装尺寸与外形图

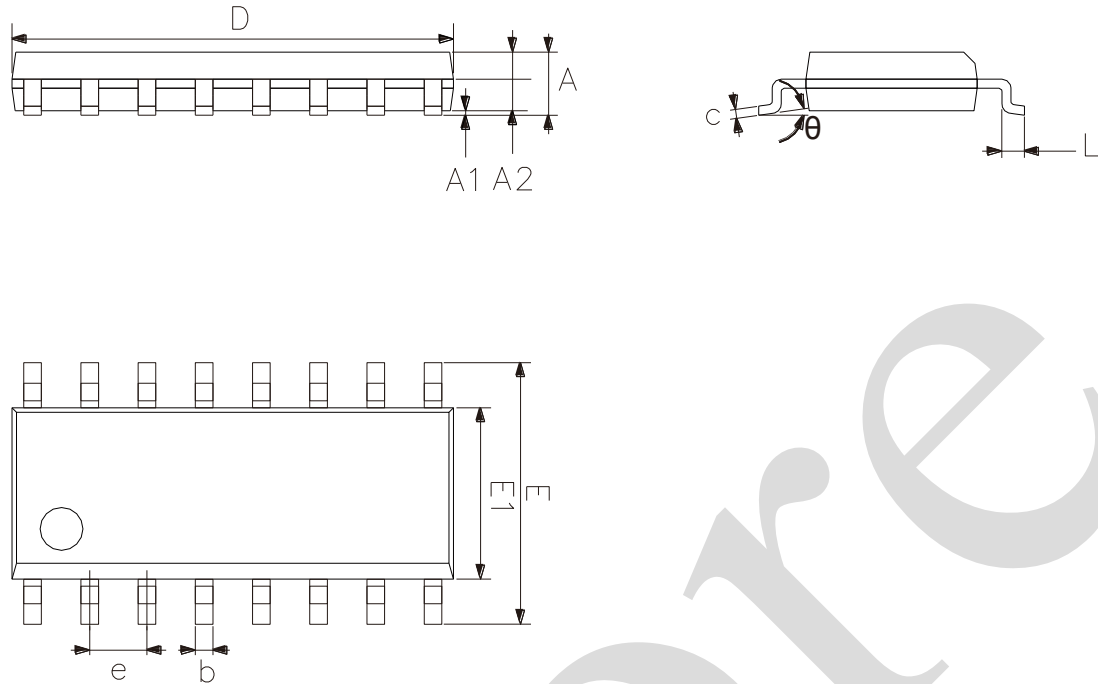
### 5.1、SOP20 外形图与封装尺寸



2023/12/A	Dimensions In Millimeters		
	Symbol	Min.	Max.
	A	2.47	2.65
	A1	0.05	0.30
	A2	2.20	2.44
	b	0.35	0.50
	c	0.15	0.30
	D	12.54	12.94
	E	10.00	10.60
	E1	7.30	7.70
	e	1.27	
	L	0.40	1.05
	L1	1.30	1.50
	$\theta$	0°	8°



5.2、SOP16 外形图与封装尺寸



2023/12/A Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min.	Max.
A	1.35	1.80
A1	0.10	0.25
A2	1.25	1.55
b	0.33	0.51
c	0.19	0.25
D	9.50	10.10
E	5.80	6.30
E1	3.70	4.10
e	1.27	
L	0.35	0.89
$\theta$	0°	8°



## 6、声明及注意事项

### 6.1、产品中有害有毒物质或元素的名称及含量

部件名称	有害有毒物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI) )	多溴联苯 (PB Bs)	多溴联苯醚 (PB DEs)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有害有毒物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有害有毒物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

### 6.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料；

本资料仅供参考，本公司不作任何明示或暗示的保证，包括但不限于适用性、特殊应用或不侵犯第三方权利等。

本产品不适用于生命救援、生命维持或安全等关键设备，也不适用于因产品故障或失效可能导致人身伤害、死亡或严重财产或环境损害的应用。客户若针对此类应用应自行承担风险，本公司不负任何赔偿责任。

客户负责对使用本公司的应用进行所有必要的测试，以避免在应用或客户的第三方客户的应用中出现故障。本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。