

■ 概述

AX70xxA-1是一款采用 CMOS 技术的三端低功耗电压检测器。该系列的电压检测器能检测固定的电压，范围从 2.7V~5.0V。电压检测器系列由高精度低功耗的标准电压源、比较器、迟滞电路以及输出驱动器组成。采用CMOS 技术制造，因而确保了低功率消耗。可搭配外部元件用于指定的阈值电压检测。

■ 功能特点

低功耗
 低温度系数
 内建迟滞电路
 最高输入电压：30V
 典型静态电流：3uA
 输出电压精度：±3%
 封装类型：SOT23-3, SOT89, TO92, SOT23-5

■ 选型表

型号	输出电压	封装类型	正印
AX7022A-1	2.2V	TO92 SOT23-3 SOT23-5 SOT89	AX70XXA-1
AX7024A-1	2.4V		
AX7027A-1	2.7V		
AX7030A-1	3.0V		
AX7033A-1	3.3V		
AX7039A-1	3.9V		
AX7044A-1	4.4V		
AX7050A-1	5.0V		

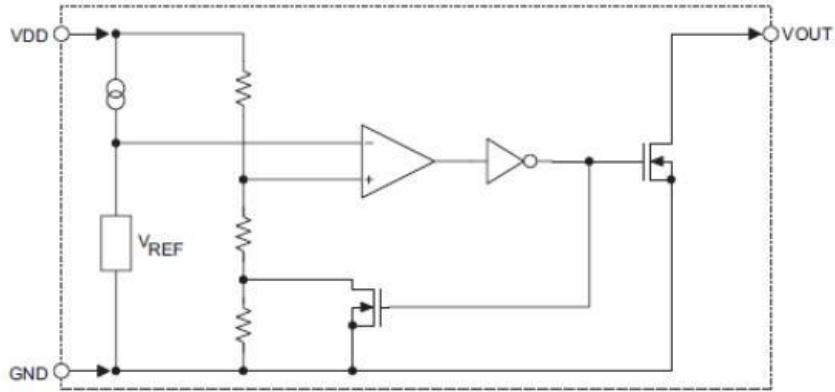
注：“xx”表示检测电压。

■ 应用领域

电池电压检测器
 电平选择器
 电源故障检测器
 微计算机复位
 电池存储备份
 非易失性 RAM 信号存储保护

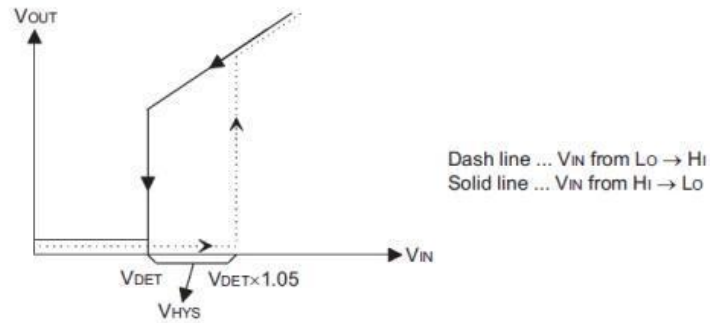
■ 电路功能框图

N沟道开漏输出（常开，低有效）

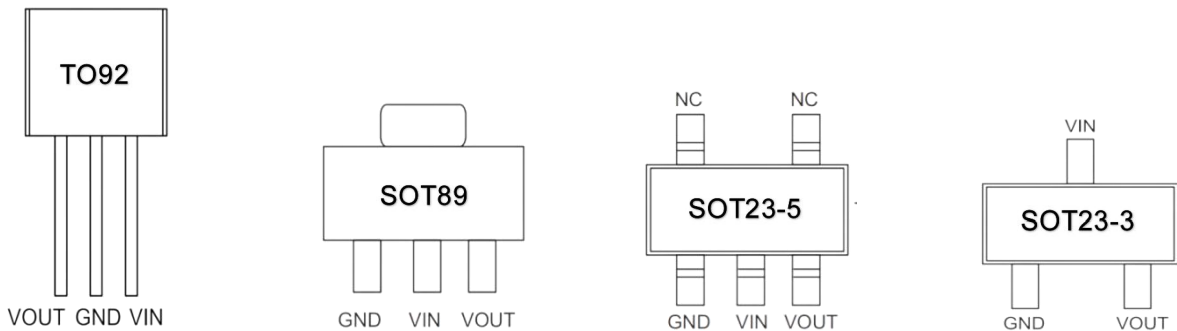


■ 输出表格和曲线

V_{DD}	$V_{DD} > V_{DET}(+)$	$V_{DD} \leq V_{DET}(-)$
V_{OUT}	Hi-Z	VSS



■ 引脚图



■ 引脚说明

序号	符号	功能描述
1	GND	地
2	VIN	输入脚
3	VOUT	输出脚

■ 极限参数

参数说明	数值范围
电源供应电压	VSS-0.3V ~ VSS +33V
输出电压	VSS-0.3V ~ VDD+0.3V
输出电流	50mA
功耗	200mW
储存温度	-50°C~+125°C
工作温度	-40°C~+85°C

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。

■ 热能信息

符号	参数说明	封装类型	最大值	单位
θJA	热阻	SOT23-3/SOT23-5	500	°C/W
		SOT89	200	°C/W
		TO92	200	°C/W
PD	功耗	SOT23-3/SOT23-5	0.2	W
		SOT89	0.5	W
		TO92	0.5	W

注：P_D值是在Ta=25°C时测得。

■ 电气特性 (Ta=25°C)

AX7022A-1 (Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	2.134	2.200	2.266	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =3.7V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	1.5	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.2V	1	2	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S

AX7024A-1 (Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	2.328	2.400	2.472	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =3.7V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	1.5	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.2V	1	2	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S

AX7027A-1 (Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	2.619	2.700	2.781	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =3.7V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	1.5	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.2V	1	2	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S

AX7030A-1 (Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	2.910	3.000	3.090	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =4.0V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	1.5	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.2V	2	4	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S

AX7033A-1 (Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	3.201	3.300	3.399	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =4.3V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	1.5	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.25V	2	4	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S

AX7039A-1 (Ta=25°C)

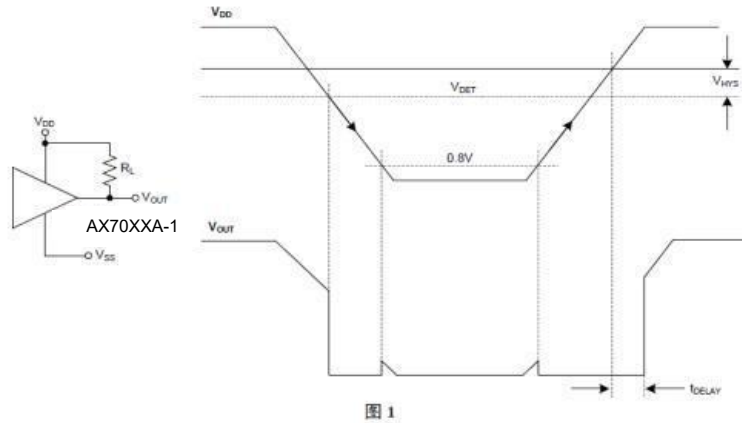
符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	3.783	3.900	4.017	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =4.3V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	1.5	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.25V	2	4	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S

AX7044A-1 (Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	4.268	4.400	4.532	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =4.3V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	1.5	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.25V	4	7	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S

AX7050A-1 (Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DET}	检测电压	—	4.850	5.000	5.150	V
V _{HYS}	迟滞宽度	—	0.02V _{DET}	0.05 V _{DET}	0.10 V _{DET}	V
I _{DD}	工作电流	V _{DD} =4.3V, 无负载	—	3	6	μ A
V _{DD}	工作电压	—	2.1	—	30	V
I _{OL}	输出灌电流	V _{DD} =V _{DET} -0.2V, V _{OUT} =0.25V	4	7	—	mA
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_A \times V_{DET}}$	温度系数	-40°C<Ta<85°C	—	±100	—	ppm/°C
D _{DELAY}	输出延迟时间	R _L =100KΩ	—	—	200	μ S



■ 功能描述

AX70xx系列是一组电压检测器，配备有高稳定的参考电压连接到比较器的负极输入端，见下图NMOS输出电压检测器VREF。

当比较器正极输入端电压（如VB），大于VREF时，VOUT置为高，M1关断，此时VB可用等式表示为 $V_{BH} = V_{DD} \times (R_B + R_C) / (R_A + R_B + R_C)$ 。如果VDD下降，VB随之下降，当VB下降到小于VREF，比较器输出翻转，由高转为低，VOUT为低电平，Vc置为高，M1导通，Rc被短路，此时VB可用等式表示为 $V_{BL} = V_{DD} \times R_B / (R_A + R_B)$ ，VBL值小于VBH。通过这样，当 $V_B \approx V_{REF}$ ，比较器输出将保持在低电平，可以防止电路振荡。

当输入电压VDD低于最小工作电压，输出电压不确定。当VDD从低电平升高到 $V_{DD} \times R_B / (R_A + R_B) > V_{REF}$ ，比较器输出和VOUT都置为高。

检测电压：

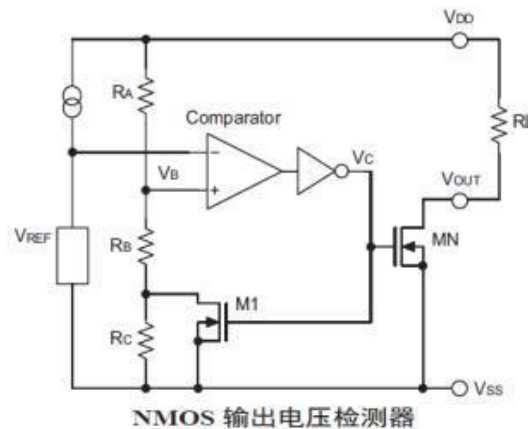
$$V_{DET(-)} = (R_A + R_B + R_C) / (R_B + R_C) \times V_{REF}$$

释放电压：

$$V_{DET(+)} = (R_A + R_B) / R_B \times V_{REF}$$

迟滞电压：

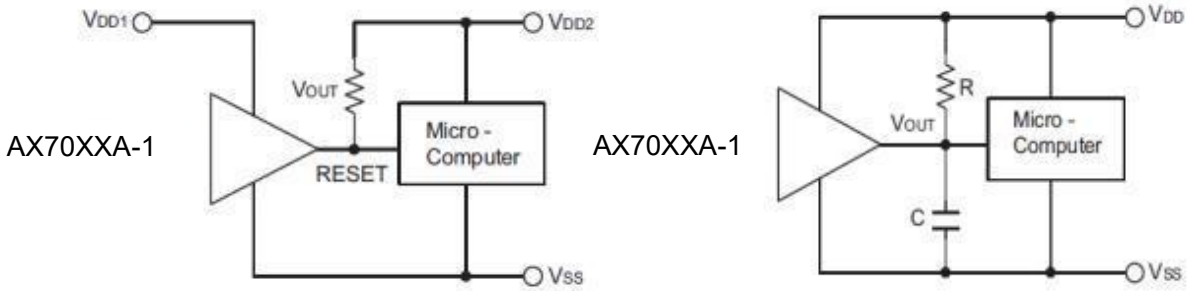
$$V_{HYS} = V_{DET(+)} - V_{DET(-)}$$



■ 应用电路

微计算机复位电路

通常复位电路是用来保护电源中断时微计算机发生错误。下面的例子将说明在不同的系统中，不同的输出配置是如何执行复位功能。

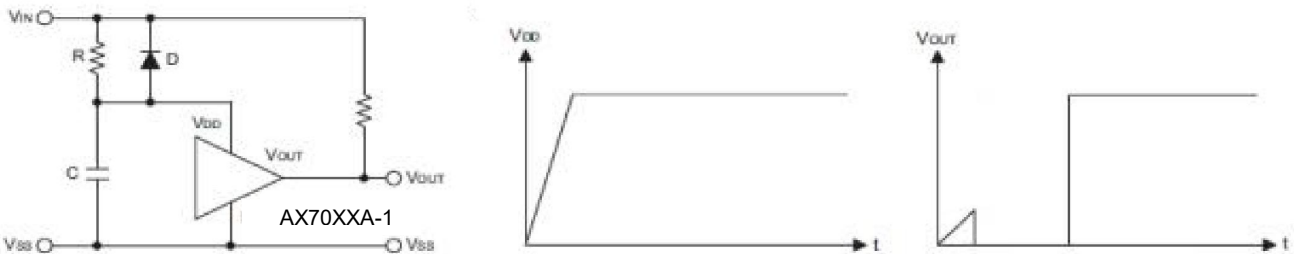


使用注意事项:

- 1) 电路内部使用了相位补偿电路和利用输出电容的ESR来补偿，所以输出到地一定要接大于2.2uF的电容器。
- 2) 建议应用时输入和输出使用10uF有极性电容，并尽量将电容靠近LDO的VIN和VOUT脚位。
- 3) 当某些条件下无法使用有极性电容(输入端不加电容或只有小电容)，且输入电压较高时，上电瞬间VIN端会被升压，有可能会超过IC的极限耐压，导致IC损坏，可在输入端适当串一个小电阻解决。
- 4) 注意输入和输出电压与负载电流的使用条件，避免IC内部的功耗(PD)超出封装允许的最大功耗值。

上电复位电路

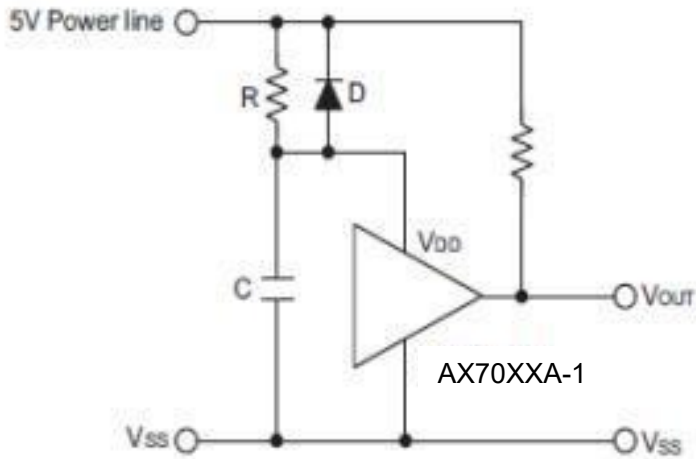
使用几个外围元件，AX70xx-1系列的NMOS开漏类型可以用于执行上电复位功能，如下表示:



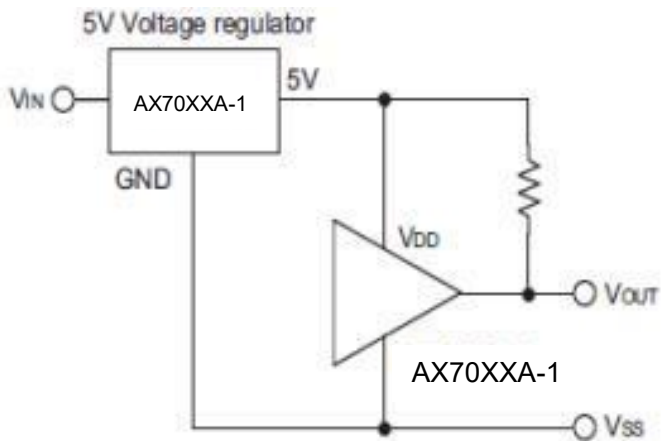
5V电源监测电路

通常可保证 5V 电源系统正常运行的最小工作电压为 4.5V。AX7044-1 推荐用于 5V 电源监测电路。

1) 带上电复位 5V 电源监测器



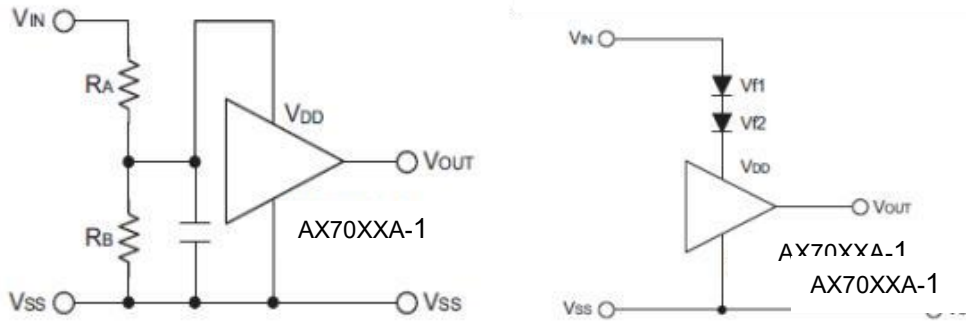
2) 带 5V 电压调整器的电源监测器



如果在标准产品选择表里没有所需的检测电压，可使用外部电阻分压或二极管调整到所需值。

- 1) 使用电阻分压改变可检测电压
- 2) 使用二极管改变可检测电压

AX70XXA-1 (三端低功耗电压检测器)



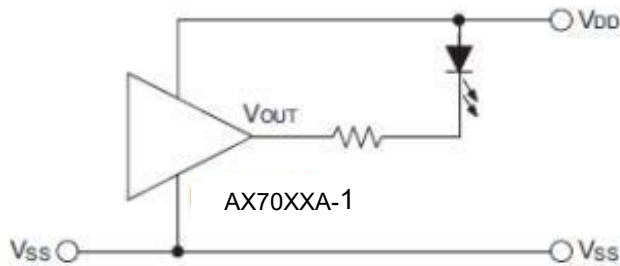
可检测电压 = $(R_A + R_B) / R_B \times V_{DET}$

可检测电压 = $V_{F1} + V_{F2} + V_{DET}$

迟滞宽度 = $(R_A + R_B) / R_B \times V_{HYS}$

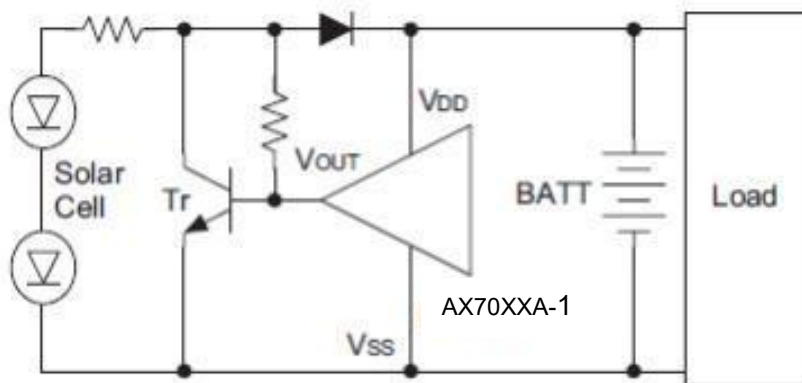
故障分析

下图是通过监测电源电压的变化或尖噪声来分析电路故障。



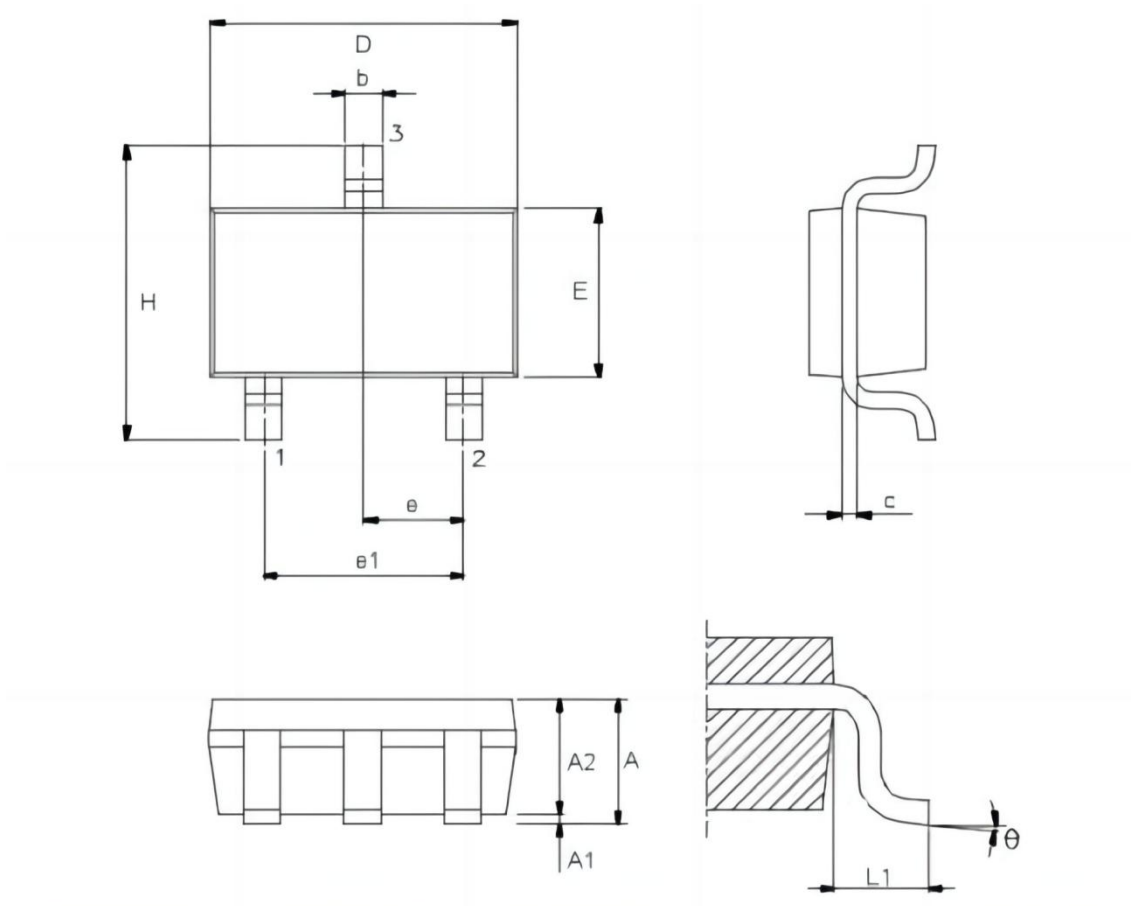
充电监测电路

下图是防止电池过充的充电监测电路。当电池电压高于设置的检测电压时，三极管导通，使充电电流走旁路，保护电池以防过充。



■ 封装尺寸

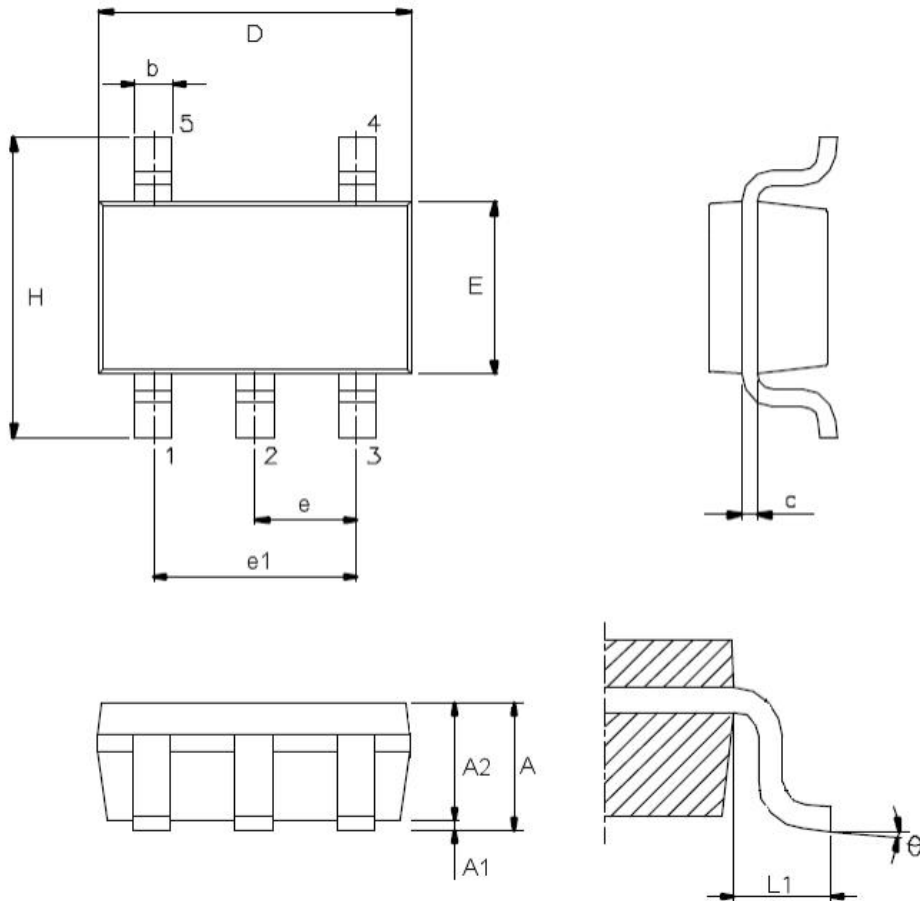
SOT23-3封装尺寸



符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	典型	最大
A	—	—	1.45
A1	—	—	0.15
A2	0.90	1.15	1.3
b	0.30	—	0.50
C	0.08	—	0.22
D	—	2.90	—
E	—	1.60	—
e	—	0.95	—
e1	—	1.90	—
H	—	2.80	—
L1	—	0.60	—
θ	0°	—	9°

■ 封装信息

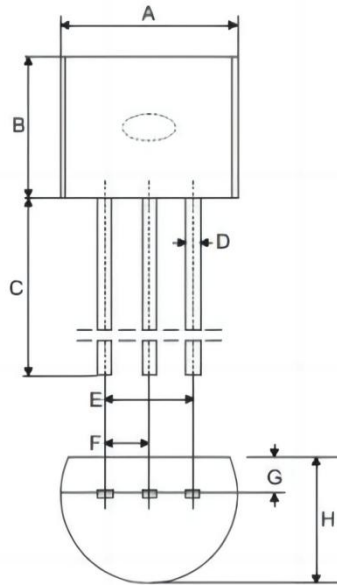
SOT23-5封装尺寸



符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	典型	最大
A	—	—	1.45
A1	—	—	0.15
A2	0.90	1.15	1.30
b	0.30	—	0.50
C	0.08	—	0.22
D	—	2.90	—
E	—	1.60	—
e	—	0.95	—
e1	—	1.90	—
H	—	2.80	—
L1	—	0.60	—
θ	0°	—	8°

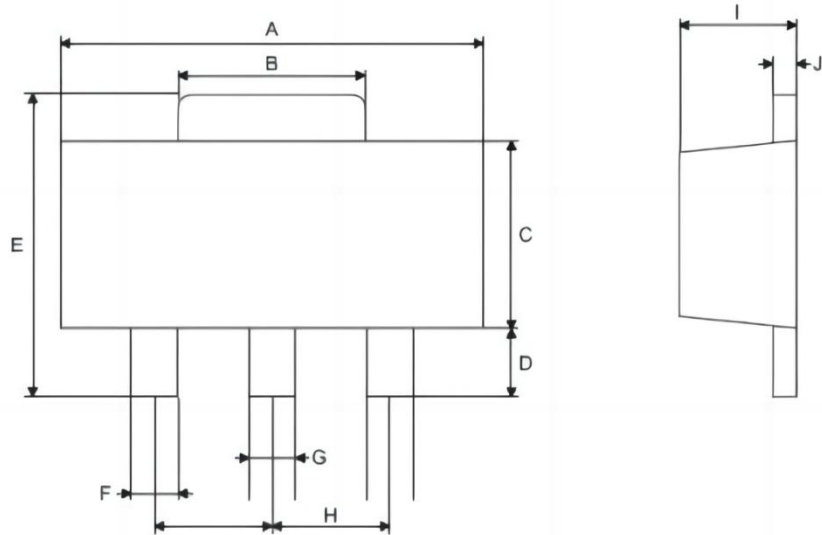
■ T092封装信息

T092封装尺寸



符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	典型	最大
A	4.39	4.57	5.21
B	4.32	—	5.33
C	12.70	14.70	—
D	—	0.38	—
E	—	2.54	—
F	—	1.27	—
G	—	0.89	—
H	3.18	3.61	4.19

■ SOT89封装尺寸



符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	典型	最大
A	4.40	—	4.60
B	1.35	—	1.83
C	2.29	—	2.60
D	0.89	—	1.20
E	3.94	—	4.25
F	0.36	—	0.48
G	0.44	—	0.56
H	—	1.50	—
I	1.40	—	1.60
J	0.35	—	0.44

Copyright©by SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD

SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD保留权利在任何时候变更或终止产品,对于说明书的使用不负任何责任,建议客户在使用或下单前与我们取得最新、最正确的产品信息。文中提到的应用目的仅仅是用来说明,

SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的,也不推荐本产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的应用,不授权使用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。

SHENZHEN AXTEK TECHNOLOGYCO.,LTD有不事先通知而修改产品的权利。