

1.7V~3.6V，具有三态输出和用户自定义休眠模式 低功耗线性霍尔传感器

1 产品描述

MT935X系列产品作为一款用户可自定义唤醒/休眠模式的低压低功耗线性霍尔效应传感器芯片。该芯片可以工作在1.7V~3.6V的超低工作电压下。此外通过使 $\overline{\text{SLEEP}} < \text{VINL}$ ，使芯片进入休眠模式，消耗电流仅为50uA，此时芯片输出进入“高阻状态”，不响应外部磁场的变化；通过使 $\overline{\text{SLEEP}} > \text{VINH}$ ，芯片进入到正常工作模式，消耗电流为2mA，并提供输出与感应磁场成正比电压信号。

MT935X系列产品用户可以通过 $\overline{\text{SLEEP}}$ 引脚自行切换休眠以及工作模式，帮助用户可以进一步降低整体功耗，因此非常适合用于很多电池供电的应用场合。在休眠模式下，由于输出进入“高阻状态”，因此允许多颗MT935X芯片输出共用一个ADC接口。

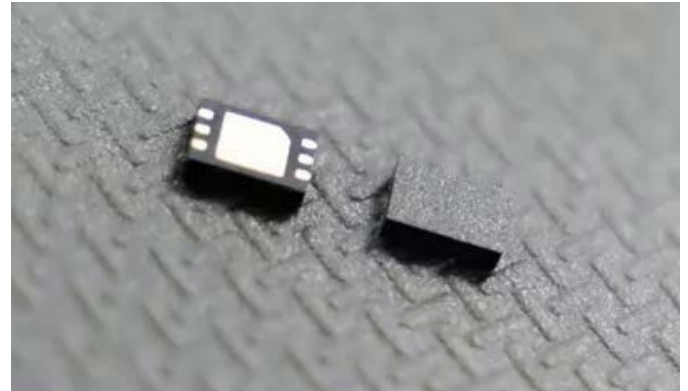
MT935X系列产品的输出基于VREF引脚进行比例输出无磁场时， $\text{VOUT} = 50\% \text{VREF}$ ，因此与电源供电无关。

2 特点

- CMOS工艺
- 工作电压: 1.7~3.6V
- 工作温度: -20~85°C
- 低消耗电流:
 - $\overline{\text{SLEEP}} < \text{VINL}$, $\text{ICC} = 50\mu\text{A}$
 - $\overline{\text{SLEEP}} > \text{VINH}$, $\text{ICC} = 2\text{mA}$
- 灵敏度档位:
 - 2.50mV/Gs MT9352 @ $\text{VCC} = \text{VREF} = \text{VCCN}$
 - 5.00mV/Gs MT9353 @ $\text{VCC} = \text{VREF} = \text{VCCN}$
 - 10.0mV/Gs MT9355 @ $\text{VCC} = \text{VREF} = \text{VCCN}$
- 用户可自定义休眠，休眠模式时高阻态输出
- 输出电压与参考电压 (VREF引脚) 成比例关系
- 封装形式:
 - DFN-2030
- 符合RoHS规定: (EU)2015/863

3 MT935X系列产品概述

料号	描述
MT935XDT	DFN-2030 卷带式(3000pcs/包)



4 应用

- 位置检测
- 磁栅尺应用
- AR/VR手柄扳机
- 游戏手柄摇杆
- 耳机仓位检测
- 便携式电池供电设备

5 引脚配置和功能

No.	名称	描述
1	VCC	供电电源
2	OUT	模拟电压输出
3	GND	信号地
4	GND	信号地
5	$\overline{\text{SLEEP}}$	切换睡眠模式
6	VREF	比例参考电压输入
7	GND	信号地

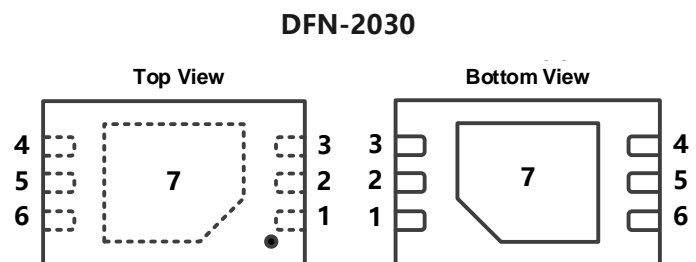


Figure.1 Pin Configuration & Functions

Table of Contents

1	产品描述.....	1
2	特点.....	1
3	MT935X系列产品概述.....	1
4	应用.....	1
5	引脚配置和功能.....	1
6	转换特性.....	3
7	特性描述.....	3
8	功能框图.....	4
9	电&磁特性.....	4
	9.1 绝对最大额定值.....	4
	9.2 ESD 等级.....	5
	9.3 电气特性.....	5
	9.4 性能图表.....	7
10	典型应用电路.....	8
11	封装信息.....	9
	11.1 DFN-2030 封装信息.....	9
12	版权及免责声明.....	10

版本历史

1	原始版本	
2	0.2版本	更新尺寸图、噪声以及输出电阻参数
3	0.3版本	更新ICC Sleep电流以及SNST min&max
4	0.4版本	增加响应时间、上升时间、传播延迟参数

6 转换特性

图.2 显示了3款产品的灵敏度斜率曲线, 可根据实际所需的磁场感应范围实现最大电压的输出幅值范围。

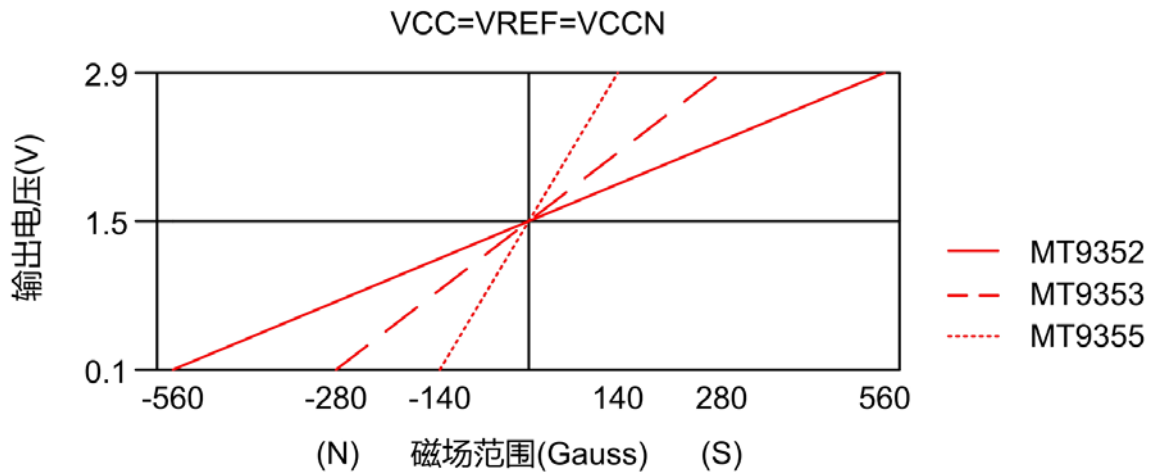


图.2 转换特性

7 特性描述

MT935X系列产品能感应垂直于芯片封装打标面处的磁场。

当磁铁从IC左侧 (如图.3左侧所示) 移动到IC正中央, 且 $VCC=V_{ref}=VCCN$ 时, V_{OUT} 从0.1线性变化到1.5V。

当磁铁位于图.3中间所示的IC正中央时, V_{OUT} 为1.5V。

当磁铁从IC的中央向右移动 (如图.3右侧所示) , 且 $VCC=VREF=VCCN$ 时, V_{OUT} 从1.5 V线性变化为2.9V。

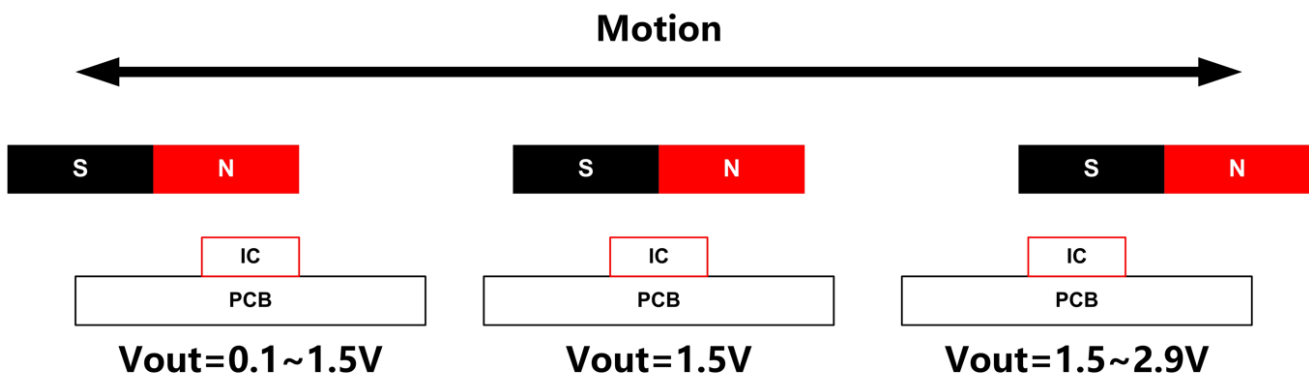


图.3 特征描述

8 功能框图

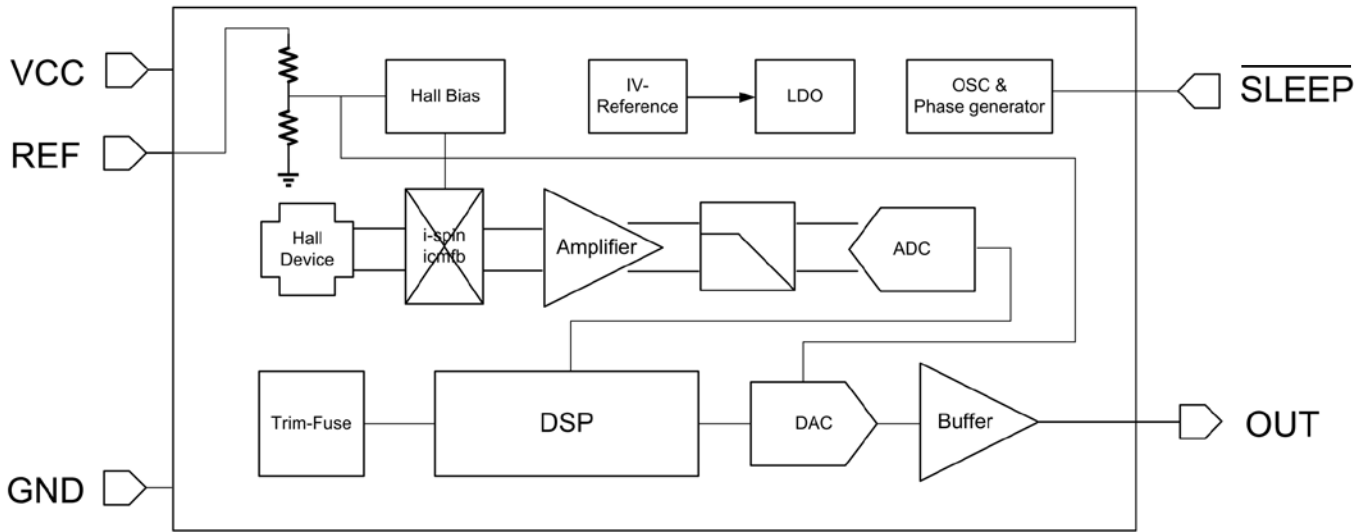


图.4 功能框图

9 电&磁特性

9.1 绝对最大额定值

绝对最大额定值是单独应用的限制值，超过此值可能会损害电路的使用性。损坏之后对功能性的影响可能不明显，但长期处于绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

参数	描述	最小值	最大值	单位
VCC	电源电压	-	6	V
VRCC	电源反向电压	-0.1	-	V
VREF	参考电压输入	-	6	V
VRREF	参考反向电压	-0.1	-	V
VSLEEP	休眠引脚电压	-	6	V
VRSLEEP	休眠引脚反向电压	0.1	-	V
VOUT	输出电压	-	VCC+0.1	V
IOUT	持续输出电流	-	10	mA
TA	工作环境温度	-20	85	°C
TS	存储温度	-50	150	°C
TJ	结温	-	150	°C

9.2 ESD 等级

参数	描述	标准	等级
VESD	人体模型(HBM)	AEC-Q100-002	Class II
	器件充电模型(CDM)	AEC-Q100-011	Class C3
	闭锁效应(Latch up)	AEC-Q100-004	Class IA

9.3 电气规范

$T_A = -20 \sim 85^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 1.7\text{V} \sim 3.6\text{V}$, $C_{BYPASS} = 0.1\mu\text{F}$ (不包括其他规定条件)

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC ¹⁾	电源电压	-	1.7	-	3.6	V
VCCN	标称电源电压	-	-	3.0	-	V
VREF ¹⁾	比例参考电压	-	1.8	-	VCC	V
VINH	唤醒阈值电压	用于唤醒模式	-	$0.45 \times V_{CC}$	-	V
VINL	休眠阈值电压	用于休眠模式	-	$0.20 \times V_{CC}$	-	V
RREF	比例参考引脚输入电阻	$T_A = 25^\circ\text{C}$	250	-	-	k Ω
ICC	消耗电流	$V_{SLEEP} > V_{INH}$, $V_{CC} = V_{CCN}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	2	-	mA
		$V_{SLEEP} < V_{INL}$, $V_{CC} = V_{CCN}$, $T_A = 25^\circ\text{C}$	-	50	-	μA
TPON	上电时间	$T_A = 25^\circ\text{C}$	-	60	100	μs
TPOFF	下电时间	$T_A = 25^\circ\text{C}$	-	1	-	μs
BW	带宽	-3dB, $C_L = 1\text{nF}$, $V_{CC} = V_{CCN}$	-	10	-	KHz
TRESP	响应时间	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $B = B(\text{max})$ $V_{CC} = V_{REF} = V_{CCN}$	-	36	-	μs
TR	上升沿时间	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $B = B(\text{max})$ $V_{CC} = V_{REF} = V_{CCN}$	-	18	-	μs
TPD	传播延迟时间	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $B = B(\text{max})$ $V_{CC} = V_{REF} = V_{CCN}$	-	18.6	-	μs
ROUT	输出阻抗	$I_{OUT} < 1.5\text{mA}$, $V_{CC} = V_{CCN}$ $V_{SLEEP} > V_{INH}$, $B = 0\text{Gs}$	-	5	10	Ω
		$I_{OUT} < 1.5\text{mA}$, $V_{CC} = V_{CCN}$ $V_{SLEEP} < V_{INH}$, $B = 0\text{Gs}$	4	-	-	M Ω
RL	输出电阻负载	下拉到GND	4.7	-	-	K Ω
		上拉到VCC	4.7	-	-	K Ω
CL	输出负载电容	OUT to GND	-	-	10	nF

1) $V_{REF} \leq V_{CC}$

接下页...

电气规范 (接上页)

At T_A = -20~85 °C, VCC=1.7~3.6V, C_{BYPASS}=0.1uF (不包括其他规定条件)

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VOL ¹⁾	线性输出低电压	VCC=VCCN, RL>=4.7KΩ	-	-	0.1	V
VOH ¹⁾	线性输出高电压	VCC=VCCN, RL>=4.7KΩ	VREF-0.1	-	-	V
ELIN	非线性误差	TA=25°C, VOUT= 0.1V~VREF-0.1V	-1.5	-	1.5	%
VOQ	零磁场输出电压	TA=25°C, B=0Gs	-	0.5 x VREF	-	V
VOE	零磁场输出 电压误差	TA=25°C, B=0Gs VCC=VREF=VCCN	1.47	1.5	1.53	V
SNST	磁灵敏度	MT9352, TA=25°C, VCC=VREF=VCCN	2.375	2.5	2.625	mV/Gs
		MT9353, TA=25°C, VCC=VREF=VCCN	4.75	5	5.25	mV/Gs
		MT9355, TA=25°C, VCC=VREF=VCCN	9.5	10	10.5	mV/Gs
VOQ_TC	温度范围内零磁 场电压输出漂移	-	-2	-	2	%
SNST_TC	温度范围内 磁灵敏度漂移	-	-	1100	-	ppm/°C
ERAT_VOQ	零磁场输出 电压比例误差	TA=25°C, VREF=1.7~1.9V	-1.5	-	1.5	%
		TA=25°C, VREF=2.7~3.3V	-1.5	-	1.5	%
ERAT_SNST	磁灵敏度 比例误差	TA=25°C, VREF=1.7~1.9V	-2	-	2	%
		TA=25°C, VREF=2.7~3.3V	-2	-	2	%
VN	噪声	MT9352	-	18	-	mVpp
		MT9353	-	35	-	mVpp
		MT9355	-	70	-	mVpp

1) VREF<=VCC

9.4 性能图表

MT935X系列产品可以通过SLEEP引脚控制芯片进入休眠模式。当 $V_{SLEEP} < V_{INL}$ 时, 芯片处于休眠状态, V_{OUT} 处于高阻态模式, 此时当 $V_{SLEEP} > V_{INH}$, 芯片经过短暂的 T_{PON} (此时输出处于不定状态) 后, 芯片进入唤醒状态, V_{OUT} 随外界磁场呈线性变化, 若此时 $V_{SLEEP} < V_{INL}$, 芯片经过短暂的 T_{POFF} (此时输出处于不定状态) 后, 芯片重新进入休眠状态, V_{OUT} 处于高阻态模式, 过程变化如图.5所示。

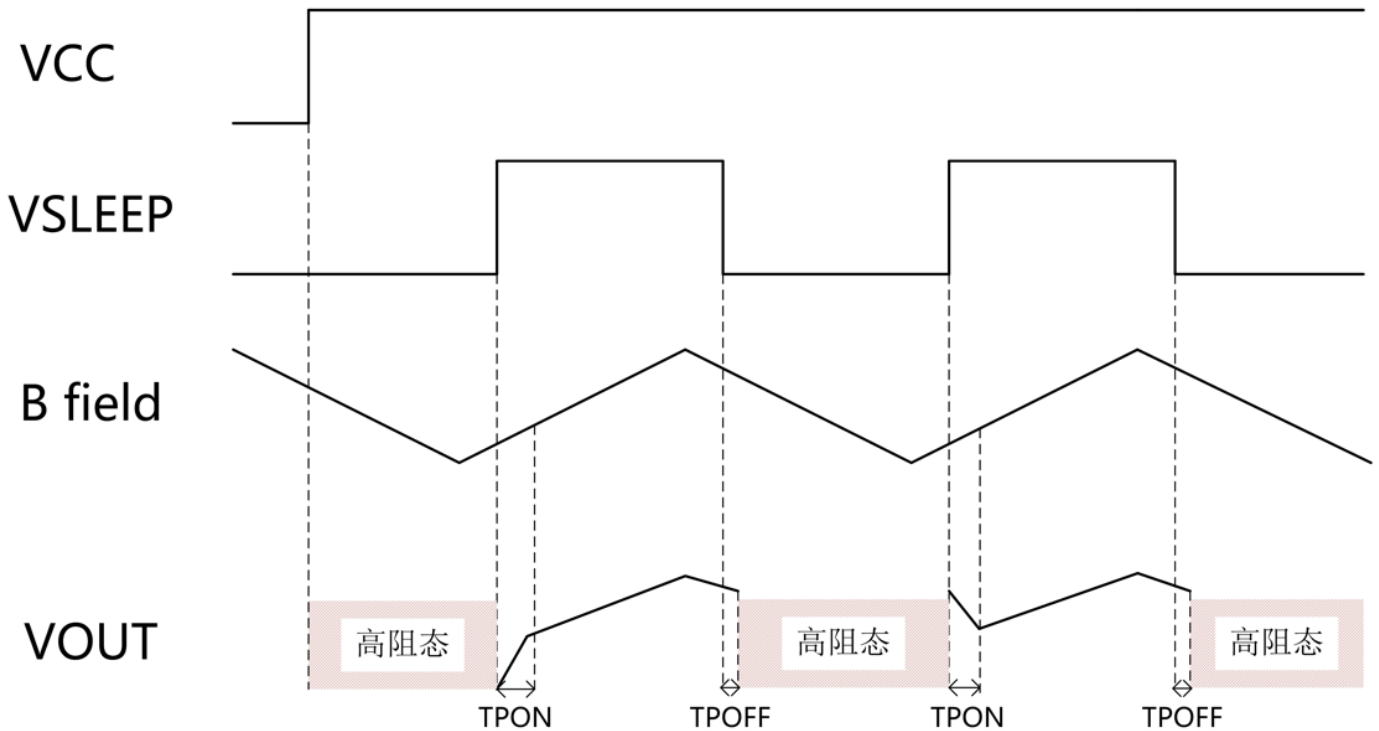


图.5 芯片工作状态时序图

10 典型应用电路

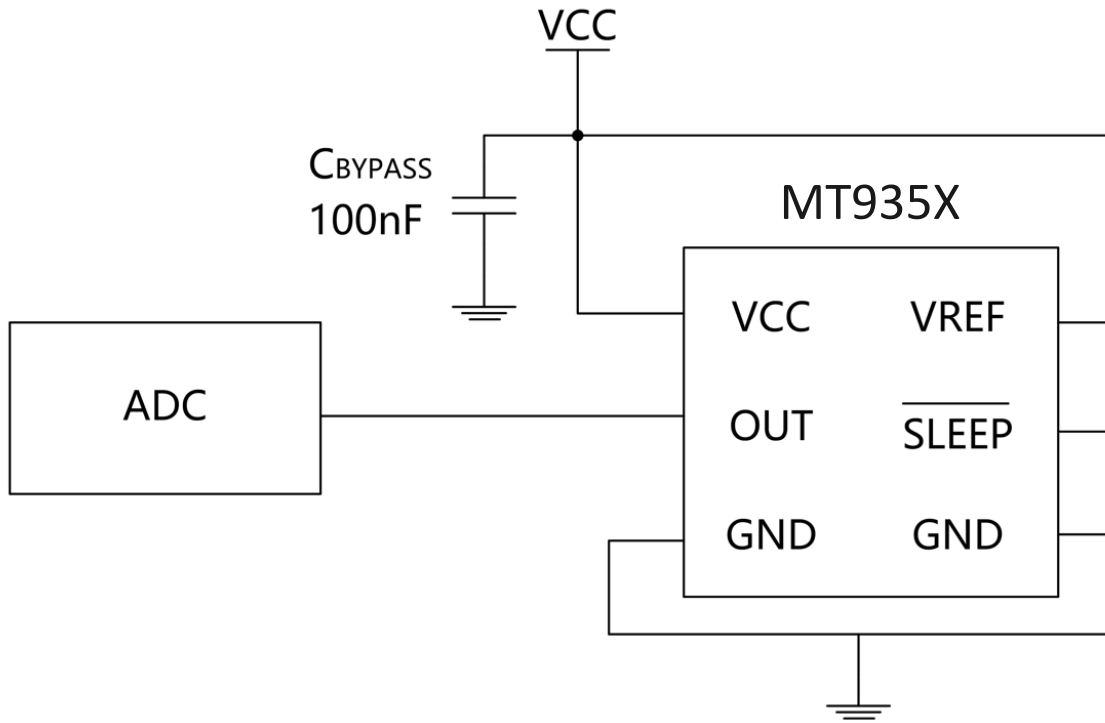


图.6 非休眠应用电路

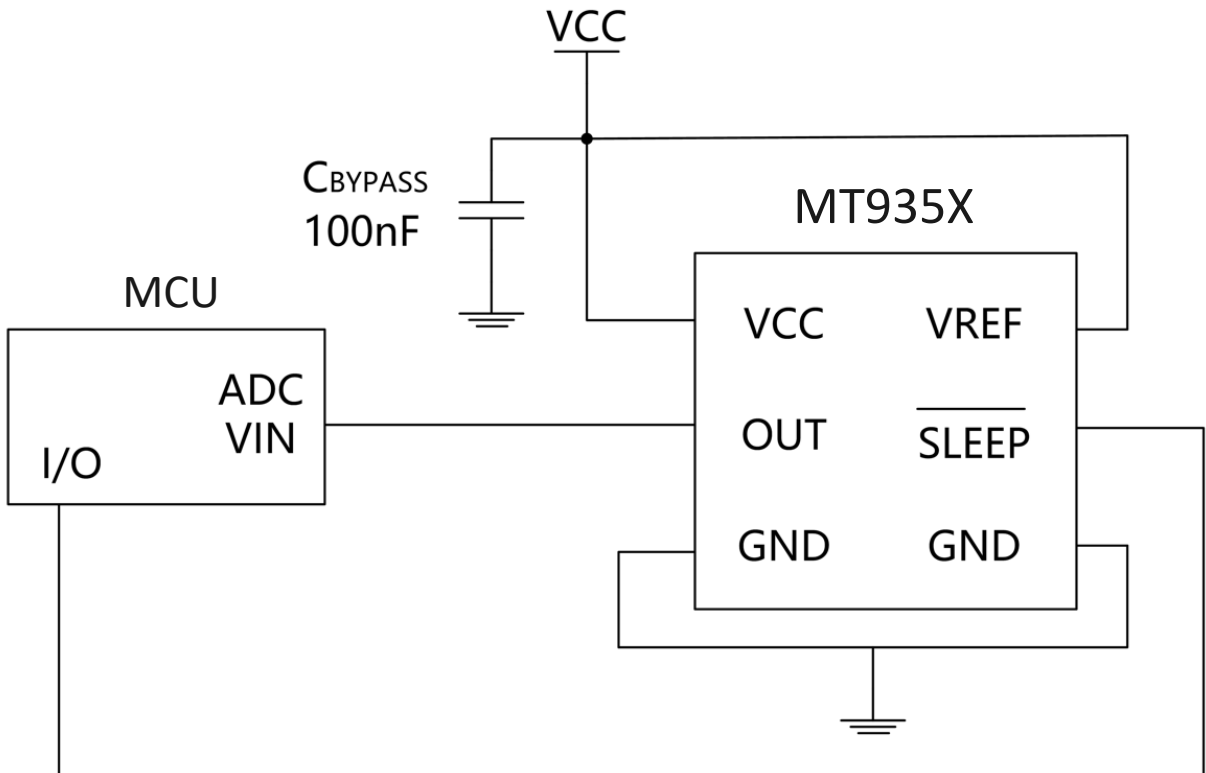


图.7 客户切换休眠应用电路

11 封装信息 (仅供参考)

11.1 DFN-2030 封装信息

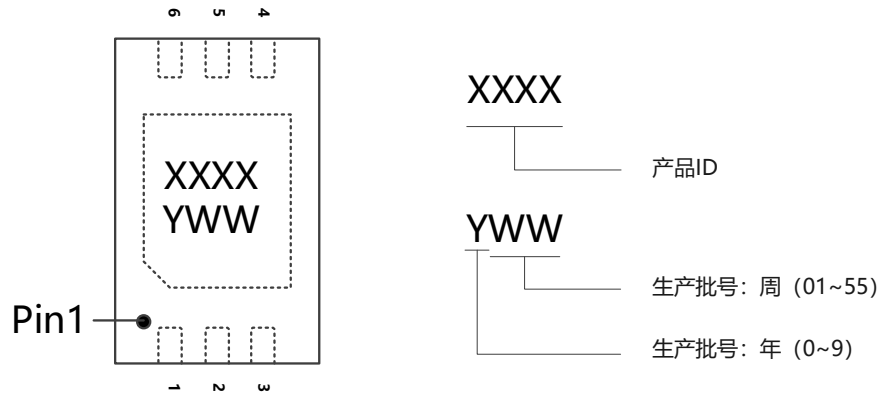


图.8 DFN-2030 芯片打标规范

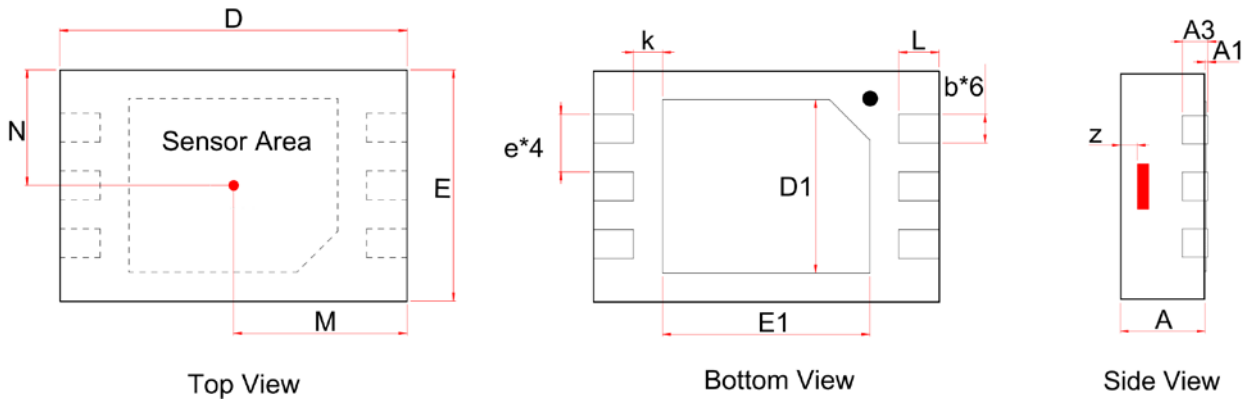


图.9 DFN-2030 封装图纸

参数	尺寸单位: 毫米		尺寸单位: 英寸	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203 REF		0.008 REF	
D	2.950	3.050	0.116	0.120
E	1.950	2.050	0.077	0.081
D1	1.400	1.600	0.055	0.063
E1	1.600	1.800	0.063	0.071
b	0.200	0.300	0.008	0.012
e	0.500 TYP		0.020 TYP	
k	0.200 MIN		0.008 MIN	
L	0.300	0.400	0.012	0.016
M	1.500 TYP		0.060 TYP	
N	1.000 TYP		0.040 TYP	
z	0.320 TYP		0.013 TYP	

12 版权及免责声明

1. 未经MagnTek事先书面同意, 不得以任何形式全部或部分复制本文档。版权所有© 2019, MagnTek Incorporated.
2. MagnTek 保留随时更改本文档中发布的信息的权利, 恕不另行通知。
3. MagnTek 的产品仅限于正常的商业应用, MagnTek的产品不得在任何设备或系统中使用, 包括但不限于医疗生命支持设备和系统。

有关本文档的最新版本, 请访问我们的网站: www.magntek.com.cn