

温湿度传感器

1 特性

- 宽电源电压范围，从 2.0V 至 5.5V
- GD30TSHT4A 典型精度为 $\pm 3\%RH$ 和 $\pm 0.3^{\circ}C$
- 温度范围： $-45^{\circ}C$ 至 $130^{\circ}C$
- 10-90%范围内线性模拟电压输出
- 并行分别测量温度和湿度，并分别由不同管脚输出
- 高可靠性和长期稳定性
- DFN6 封装

2 应用

- 洗衣机和干衣机
- 智能家居
- 空气质量除湿机
- 冷链运输
- 无线传感器
- 消费电子产品

3 概述

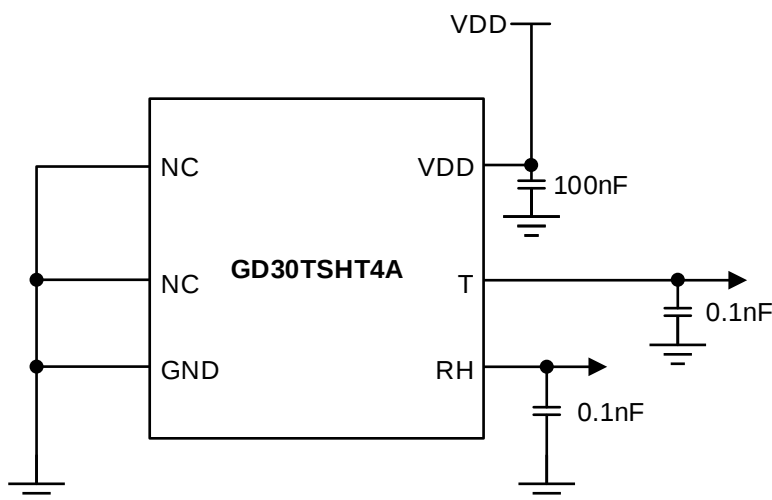
GD30TSHT4A 是兆易创新开发的新一代单芯片集成温湿度一体传感器。它基于兆易创新极微弱信号检测设计平台以及 MEMS 工艺设计平台开发完成。在硅基 CMOS 晶圆上集成高灵敏度 MEMS 湿敏元件，从而可以减少多芯片信号传输的干扰，降低芯片面积，提高封装可靠性。芯片采用小型化 DFN 封装，外形尺寸 2.00mm x 2.00mm，高度 0.75mm。这使得 GD30TSHT4A 可以集成在各种应用场合。此外 2.0V 至 5.5V 宽供电电压范围使得它可以适应各种供电环境。

产品信息¹

料号	封装类型	尺寸
GD30TSHT4A	DFN-6	2.00mm x 2.00mm

1. 封装详细内容请查看[封装信息](#)章节。

典型电路图

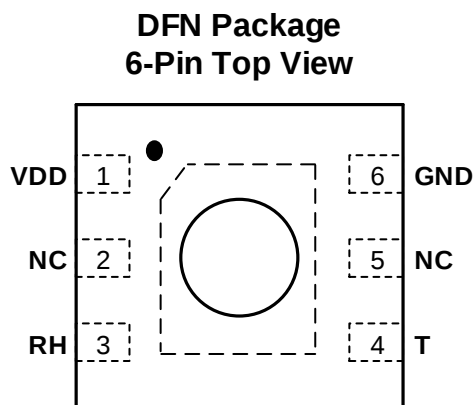


目录

1	特性	1
2	应用	1
3	概述	1
目录		2
4	引脚配置及功能描述	3
4.1	引脚分配	3
4.2	引脚描述	3
5	参数信息	4
5.1	绝对最大额定值	4
5.2	推荐工作条件	4
5.3	ESD 性能	4
5.4	电气规格	5
5.5	湿度传感规格	5
5.6	温度传感规格	6
6	功能描述	7
6.1	模块框图	7
6.2	工作原理	7
7	应用信息	10
7.1	典型推荐电路	10
8	封装信息	11
8.1	封装尺寸	11
9	订购指南	13
10	版本历史	14

4 引脚配置及功能描述

4.1 引脚分配



4.2 引脚描述

引脚		类型 ¹	描述
名称	编号		
VDD	1	P	电源端口；输入
NC	2		无电气功能，建议接地
RH	3	O	模拟电压输出
T	4	O	模拟电压输出
NC	5		无电气功能，建议接地
VSS	6	G	地

1. O 输出，G 地，P 电源。

5 参数信息

5.1 绝对最大额定值

除非另有说明¹。

符号	参数	最小值	最大值	单位
VDD	供电电压	-0.3	6	V
V _{IO}	管脚最大电压 (RH、S1、S2、T、nRESET)	-0.3	VDD+0.3	V
	管脚最大输入电流	-100	100	mA
T _A	工作温度范围	-45	130	°C
T _{STG}	存储温度范围	-45	150	°C

1. 超出绝对最大额定值所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅是压力等级，这并不意味着设备在这些或超出推荐操作条件下指示的任何其他条件下的功能操作。长时间暴露在最大额定电压条件下可能会影响器件的可靠性。

5.2 推荐工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	供电电压	2.0	3.3	5.5	V
T _A	工作温度范围	-45		130	°C

5.3 ESD 性能

符号	参数	值	单位
ESD静电放电	人体模型 (HBM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017 ¹	±6000	V
	充电设备模型 (CDM), 符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022 ²	±850	

1. JEDEC 文档 JEP155 指出, 500-V HBM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造。
2. JEDEC 文档 JEP157 指出, 250-V CDM 允许使用标准 ESD 控制过程进行安全制造。

5.4 电气规格

典型值对应温度为 25°C，最大值和最小值对应温度 -45°C 和 130°C。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
VDD	电源电压		2.0	3.3	5.5	V
V _{POR}	上电复位电压		1.8	1.9	2.0	V
SlewRate	供电电压摆率 (VDD)				20	V/ms
I _{DD}	工作电流	平均值		220	350	μA
AO _{IOUT}	输出电流		-100		100	μA
C _L	电容负载				5	nF
传感器的时间规范 (-40 °C to 125 °C , 2.4 V-5.5 V)						
t _{PU}	上电启动时间	VDD ≥ V _{POR}		0.5	1	ms
AO _{settle}	模拟输出建立时间	阶跃到 VDD/2		0.3		ms
t _{RESETN}	复位脉冲宽度		1			μs

5.5 湿度传感规格

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
精度			±3	如下图1	%相对湿度
重复率误差		0.10			%相对湿度
分辨率			0.01		%相对湿度
回滞	在25°C		±1		%相对湿度
工作范围	测量范围	0		100	%相对湿度
响应时间	τ63%		8		秒
长期稳定性			<0.25		%相对湿度/年
灵敏度	VDD=2.4V		19.2		mV/%RH
	VDD=3.3V		26.4		
	VDD=5.5V		44.0		

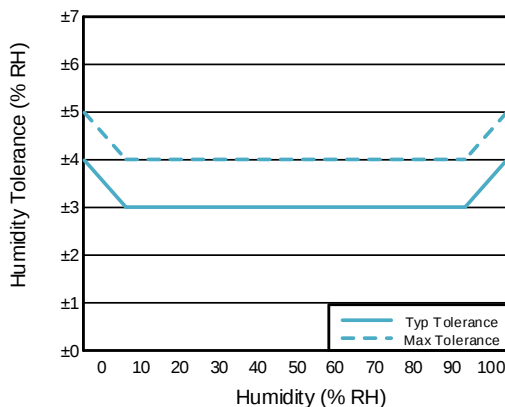


图 1. GD30TSHT4A 湿度误差

5.6 温度传感规格

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
精度	典型值0°C 到 65°C		±0.3		°C
重复率误差		0.24			°C
分辨率			0.015		°C
工作范围	测量范围	-45		130	°C
响应时间	τ63%		>2		秒
长期漂移			<0.03		度/年
灵敏度	VDD=2.4V		11.0		mV/°C
	VDD=3.3V		15.1		
	VDD=5.5V		25.1		

在推荐的正常温度和湿度范围（分别为 5°C 至 60°C 和 20%RH 至 80%RH）下运行时，传感器显示出最佳性能。长期暴露在正常范围以外的条件下，特别是在长时间高湿度下，可能会暂时偏移相对湿度信号。在回到正常的温度和湿度范围后，传感器将缓慢地自行回到校准状态。

6 功能描述

6.1 模块框图

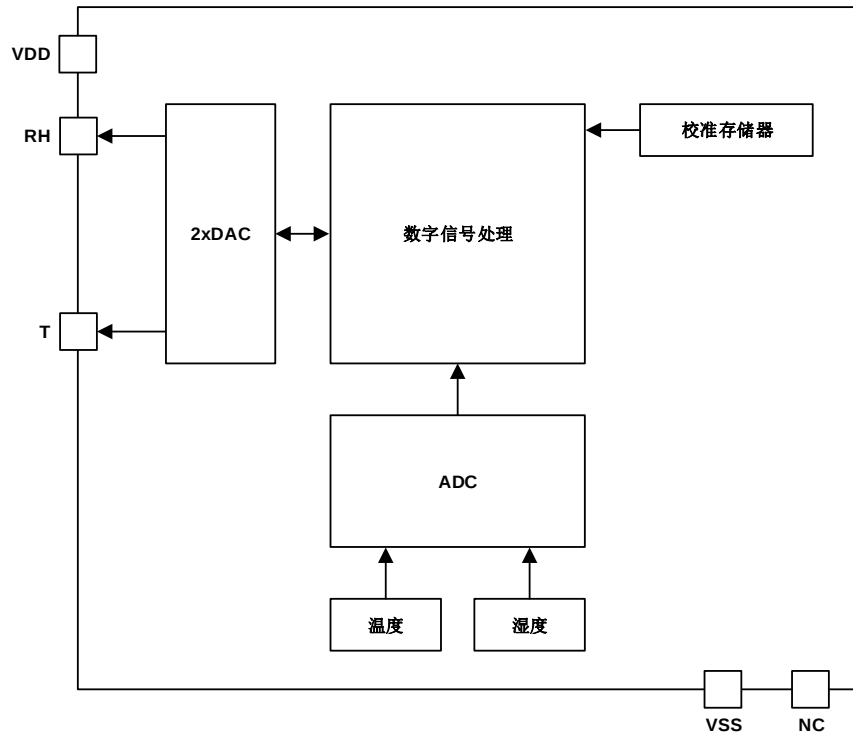


图 2. GD30TSHT4A 结构框图

6.2 工作原理

6.2.1 引脚功能描述

6.2.1.1 电源 (VDD、VSS)

电源和地之间应该连接一个 100nF 的去耦电容，该电容尽量靠近传感器芯片。

6.2.1.2 温度和湿度输出管脚 (T、RH)

参考 [引脚分配](#)，温度和湿度的输出分别在不同的引脚读取，数据线性输出，具体的模拟电压信号和输出物理值在说明。

6.2.1.3 中心焊盘 (Pad)

中心 pad 在芯片背面的中间位置它在传感器芯片内部被连接到地因此不需要考虑中心焊盘的电气连接。但是基于机械应力考虑，还是应该将中心焊盘焊接在 PCB 板上。

6.2.2 上电和通信

当电源电压超过 V_{POR} 后传感器开始进入上电过程初始化过程，至少需要等待 t_{PU} 才能完成上电初始化过程，进入空闲状态。一旦进入空闲状态后芯片就可以接收上位机的命令和数据。

6.2.3 温湿度测量

湿度从 10%-90% 范围内，传感器测量的物理值映射到模拟电压的线性输出。在转换到模拟电压输出前，传感器的输出经过了温度补偿和线性化处理，且每个传感器都是经过校准的。因此每个传感器的温度、湿度输出精度都是能够满足设计指标。

公式(1)(2)(3)给出温度和湿度的物理值和输出电压之间的关系，图 3 图 4 为曲线图。

$$RH = -\frac{16.44}{0.6489} + \frac{100}{0.6489} \times \frac{V_{RH}}{V_{DD}} \quad (1)$$

$$T[^\circ\text{C}] = -66.875 + 218.75 \times \frac{V_T}{V_{DD}} = -45 - \frac{17.5}{0.8} - \frac{175}{0.8} \times \frac{V_T}{V_{DD}} \quad (2)$$

$$T[^\circ\text{F}] = -88.375 + 393.75 \times \frac{V_T}{V_{DD}} = -49 - \frac{31.5}{0.8} - \frac{315}{0.8} \times \frac{V_T}{V_{DD}} \quad (3)$$

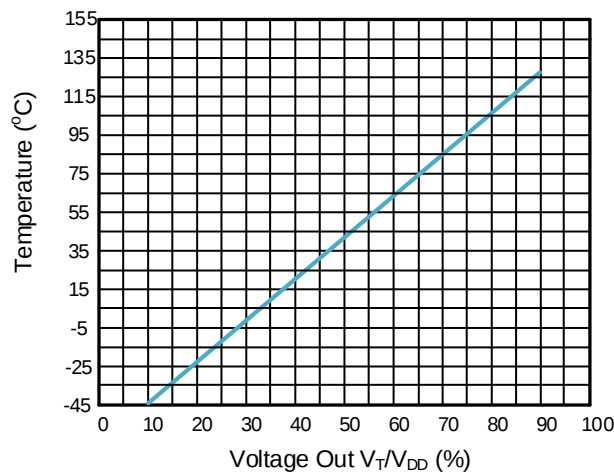


图 3. 相对温度与输出模拟电压之间的曲线

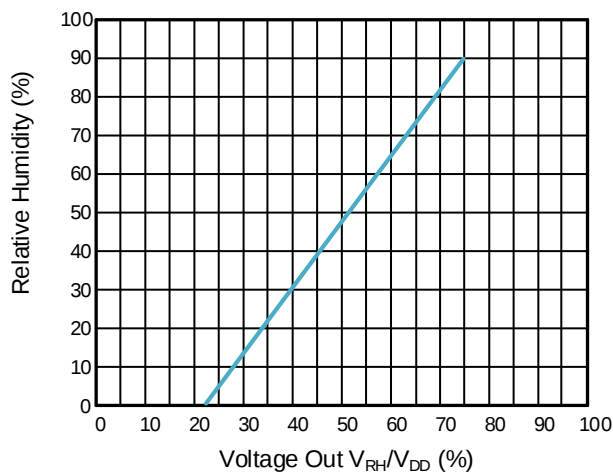


图 4. 相对湿度与输出模拟电压之间的曲线

7 应用信息

GD30TSHT4A 是一款单芯片集成温湿度一体传感器，宽的供电范围，带有温湿度信号输出管脚，典型应用电路如下。

7.1 典型推荐电路

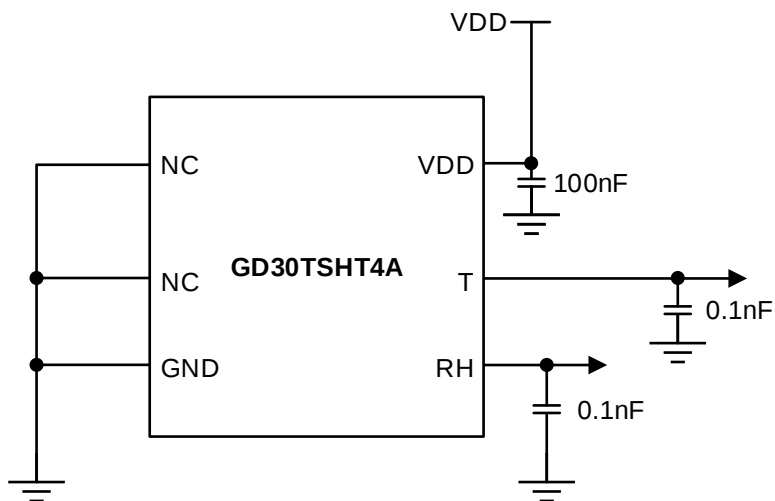


图 5. GD30TSHT4A 典型参考电路

表 1. DFN-6 尺寸 (毫米)

符号	最小值	标称值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1		0.02	0.05
b	0.20	0.25	0.30
b1		0.15	
L	0.30	0.35	0.40
c	0.203REF		
D	1.90	2.00	2.10
E	1.90	2.00	2.10
D1	0.60	0.70	0.80
E1	1.50	1.60	1.70
Nd	1.0BSC		
e	0.50BSC		
θ	0.70	0.80	0.90
h		0.29	

9 订购指南

订购型号	封装类型	ECO Plan	包装类型	最小起订量	温度范围
GD30TSHT4ASETR-I	DFN-6	Green	Tape & Reel	2000	-40°C to +130°C
GD30TSHT4ASETC-I	DFN-6	Green	Tape & Reel	2000	-40°C to +130°C

1. GD30TSHT4ASETR-I 卷带包装。
2. GD30TSHT4ASETC-I 带有防尘透气膜，卷带包装。

10 版本历史

版本号	描述	日期
1.0	初版	2024
1.1	版本升级	2025

Important Notice

This document is the property of GigaDevice Semiconductor Inc. and its subsidiaries (the "Company"). This document, including any product of the Company described in this document (the "Product"), is owned by the Company according to the laws of the People's Republic of China and other applicable laws. The Company reserves all rights under such laws and no Intellectual Property Rights are transferred (either wholly or partially) or licensed by the Company (either expressly or impliedly) herein. The names and brands of third party referred thereto (if any) are the property of their respective owner and referred to for identification purposes only.

The Company makes no representations or warranties of any kind, express or implied, with regard to the merchantability and the fitness for a particular purpose of the Product, nor does the Company assume any liability arising out of the application or use of any Product described in this document. Any information provided in this document is provided only for reference purposes. It is the sole responsibility of the user of this document to determine whether the Product is suitable and fit for its applications and products planned, and properly design, program, and test the functionality and safety of its applications and products planned using the Product. Unless otherwise expressly specified in the datasheet of the Product, the Product is designed, developed, and/or manufactured for ordinary business, industrial, personal, and/or household applications only, and the Product is not designed or intended for use in (i) safety critical applications such as weapons systems, nuclear facilities, atomic energy controller, combustion controller, aeronautic or aerospace applications, traffic signal instruments, pollution control or hazardous substance management; (ii) life-support systems, other medical equipment or systems (including life support equipment and surgical implants); (iii) automotive applications or environments, including but not limited to applications for active and passive safety of automobiles (regardless of front market or aftermarket), for example, EPS, braking, ADAS (camera/fusion), EMS, TCU, BMS, BSG, TPMS, Airbag, Suspension, DMS, ICMS, Domain, ESC, DCDC, e-clutch, advanced-lighting, etc.. Automobile herein means a vehicle propelled by a self-contained motor, engine or the like, such as, without limitation, cars, trucks, motorcycles, electric cars, and other transportation devices; and/or (iv) other uses where the failure of the device or the Product can reasonably be expected to result in personal injury, death, or severe property or environmental damage (collectively "Unintended Uses"). Customers shall take any and all actions to ensure the Product meets the applicable laws and regulations. The Company is not liable for, in whole or in part, and customers shall hereby release the Company as well as its suppliers and/or distributors from, any claim, damage, or other liability arising from or related to all Unintended Uses of the Product. Customers shall indemnify and hold the Company, and its officers, employees, subsidiaries, affiliates as well as its suppliers and/or distributors harmless from and against all claims, costs, damages, and other liabilities, including claims for personal injury or death, arising from or related to any Unintended Uses of the Product.

Information in this document is provided solely in connection with the Product. The Company reserves the right to make changes, corrections, modifications or improvements to this document and the Product described herein at any time without notice. The Company shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. Information in this document supersedes and replaces information previously supplied in any prior versions of this document.

© 2025 GigaDevice – All rights reserved