

特点

- 信号输入：
 - 热电阻(RTD): PT100, PT1000, Cu50
 - 热电偶(TC): K, E, S, B, J, T, R, N
 - 传感器检测: 开路、短路
- 输出：
 - 输出范围: 4~20mA/0~10V/0~5V
 - 输出精度: 0.1% F.S (最小分辨 \approx 1 μ A/1mV)
- 刷新速率: 1~40Hz
- 综合精度: 0.1% F.S
- 温度漂移: 20ppm
- 组态设置: 支持分度号、温度单位、阻尼、偏移设置、量程上下限设置
- 冷端补偿：
 - 补偿传感器: 内部温度传感器/NTC
 - 补偿精度: 0.5 $^{\circ}$ C
 - 补偿范围: -20~75 $^{\circ}$ C
- 热电阻接线方式: 两线、三线、四线
- 电磁兼容: 符合 GB/T18268 工业设备应用要求 (IEC61326-1)
- 支持 RS485 通信, 可实现两线制 485 仪表

- 内置寄存器, 可写入产品信息
- 工作温度范围: -40~150 $^{\circ}$ C

描述

SD23M101T高度集成, 用于温度传感器, 包括PT100/PT1000/Cu50/Cu100/K/E/S/B/J/T/R/N。片内集成高压电源模块, 24位主信号测量ADC, 24位冷端温度测量ADC, 仪表放大器, 恒流源, 恒压源, 支持OWI通信, 非常适合工业现场仪表应用。高度集成, 使用很少的外围器件, 即可实现方案功能, 且调试工作简单。热电偶应用支持外部NTC做冷端补偿, 可有效提高热电偶测量精度。支持预设量程、预设传感器类型选择。支持RS485通信, 集成组态、校准等功能。

内置16为DAC, 支持4~20mA/0~10V/0~5V变送输出, 并支持载波通信。

应用领域

温度传感器及变送器
RTD、热电偶等温度变送器

订购信息

QFN32封装

管脚图

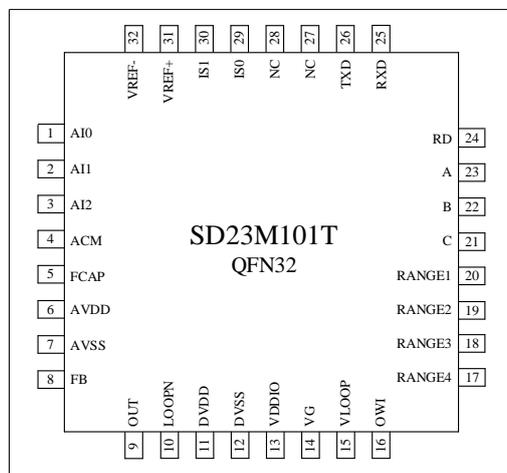


图1. 管脚图

管脚描述

表 1. 管脚描述

序号	管脚名称	属性	描述
1	AI0	模拟	温度主信号差分输入
2	AI1	模拟	
3	AI2	模拟	冷端温度信号输入
4	ACM	模拟	ACM 电压输出
5	FCAP	模拟	DAC 输出滤波电容输入端
6	AVDD	电源	模拟电源
7	AVSS	地	模拟地
8	FB	模拟	DAC 反馈端
9	OUT	模拟	DAC 输出端
10	LOOPN	模拟	DAC 的电流输出回流端
11	DVDD	电源	数字电源
12	DVSS	地	数字地
13	VDDIO	电源	数字 IO 电源
14	VG	模拟	内部稳压器驱动端
15	VLOOP	模拟	高压电源输入端
16	OWI	模拟	单线通信接口
17-20	RANGE1-4	I	预设量程选择引脚
21-23	A、B、C	I	预设分度号选择引脚
24	RD	O	485 通信读写控制端
25	RXD	I	串口通信 RXD, 可做 485 通信用
26	TXD	O	串口通信 TXD, 可做 485 通信用
27-28	NC	NC	空脚
29	IS0	模拟	电流源 0 输出
30	IS1	模拟	电流源 1 输出
31	VREF+	模拟	激励电压正端
32	VREF-	模拟	激励电压负端

结构框图

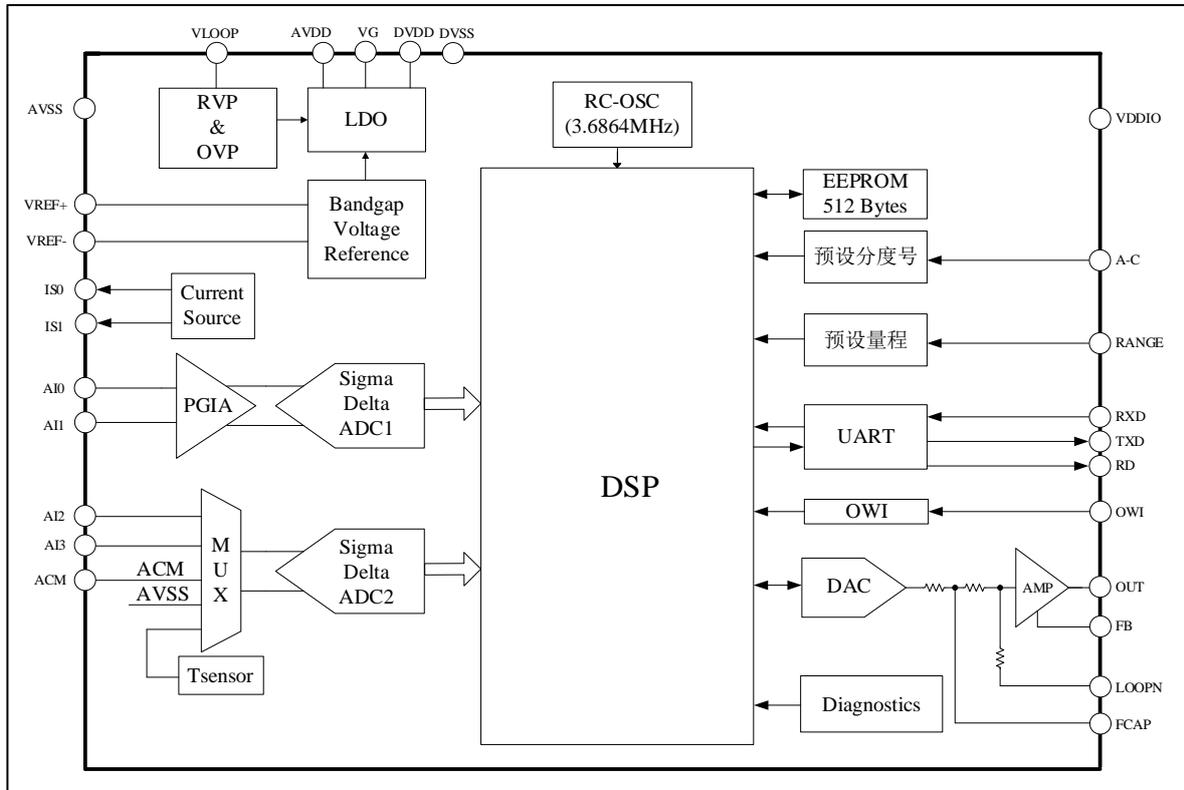


图2. SD23M101T 结构框图

功能定义

信号输入

- 热电阻(RTD): PT100, PT1000, Cu50
- 热电偶(TC): K, E, S, B, J, T, R, N
- 传感器检测: 开路、短路
- 接线方式: 热电阻支持两线、三线、四线切换
- 冷端类型: 内部温度传感器、NTC (冷端支持关闭)

变送输出

输出满足NE43标准

4-20mA类型

- 输出范围: 两线制 4~20mA, 线性区间 3.8~20.5mA
- 输出精度: 优于 0.1%, 分辨率<1 μ A
- 负载电阻: $RL \leq (U_e - 6.3) / 0.021$

0-10V类型

- 输出范围: 0.5~10V, 线性区间 50mV~11V
- 输出精度: 优于 0.1%, 分辨率<1mV

0-5V类型

- 输出范围: 0.5~4.5V, 线性区间 50mV~5.5V

- 输出精度：优于 0.1%，分辨率<1mV

组态功能

- 量程上下限设置
- 温度单位设置：°C，°F
- 分度号选择
- 偏移值：对当前结果进行微调
- 阻尼，结果刷新速率设置，最大 15S，分辨率 0.5S

冷端补偿

内部温度传感器

- 补偿精度 0.5°C
- 冷端补偿范围：-20~75°C

外部NTC温度传感器

- 补偿精度 0.1°C
- 冷端补偿范围：-20~75°C
- NTC 仅支持 5K 型号

输入类型与范围

表 2. 输入类型与范围

型号	分度号	测温范围	最小测温范围	测量精度
热电阻 (RTD)	PT100	-200.0~850.0°C	20°C	±0.1%F.S 或±0.2°C
	PT1000	-100.0~400.0°C	20°C	±0.1%F.S 或±0.2°C
	Cu50	-50.0~150.0°C	20°C	±0.1%F.S 或±0.2°C
热电偶 (TC)	K	-180~1372°C	50°C	±0.1%F.S 或±0.5°C
	E	-100~1000°C	50°C	±0.1%F.S 或±0.5°C
	S	-50~1768°C	500°C	±0.1%F.S 或±1.5°C
	B	0~1700°C	500°C	±0.1%F.S 或±1.5°C
	J	-100~1200°C	50°C	±0.1%F.S 或±0.5°C
	T	-150~400°C	50°C	±0.1%F.S 或±0.5°C
	R	0~1760°C	500°C	±0.1%F.S 或±1.5°C
	N	-100~1130°C	50°C	±0.1%F.S 或±0.5°C

RS485 功能

表 3. 寄存器定义

地址 (HEX)	地址 (DEC)	名称	类型	长度	读写	说明
0x0	0	RS485 通信地址	u16	1	R/W	RS485 通信设备地址 参数范围: 0-255, 默认值 1 支持广播地址 0 和通用地址 255
0x1	1	RS485 通信波特率	u16	1	R/W	RS485 通信波特率 参数范围: 0: 4800(默认值) 1: 9600 2: 19200
0x2	2	RS485 通信校验	u16	1	R/W	RS485 通信校验方式 参数范围: 0: 无校验(默认值) 1: 奇校验 2: 偶校验
0x1F	31	固件版本	u16	2	R	用户信息-固件版本 版本格式 x.x.x, 如 0.0.1, 返回 00000001 最高字节无效
0x21	33	固件编译日期	u16	4	R	用户信息-固件编译日期 格式:年/月/日 时/分/秒, 如 2022/10/18 9:12:55, 返回值 0007 E60A 1209 0C37 最高字节无效
0x3B	59	分度号	u16	1	R/W	参数范围: 0: PT100 1: PT1000 2: Cu50 3: K 4: E 5: S 6: B 7: J 8: T 9: R 10: N 默认值:0
0x3C	60	量程上下限	u16	1	R/W	量程上下限 参数范围: 高字节量程上限, 低字节量程下限 量程上限仅支持正温设置, 不支持负温 量程下限, 低字节高位为符号位, 负数时高位置 1 量程设置以 10 位单位 默认值: -50~150°C
0x40	64	单位	u16	1	R/W	单位 参数范围: 0(°C), 1(°F) 默认值: 0
0x41	65	精度	u16	1	R/W	精度设置 参数范围: 高字节表示变送精度, 参数范围 0-199, 参数放大 100 倍并加 1, 表示 0.01~2.00 摄氏度; 低字节表示小数精度, 参数范围 0-2, 最大支持 0.01°C 分辨率 默认值: 1

地址 (HEX)	地址 (DEC)	名称	类型	长度	读写	说明
0x42	66	阻尼时间	u16	1	R/W	阻尼时间 参数范围： 0.1~15（单位 0.1） 默认值：0
0x43	67	传感器报警	u16	1	R/W	传感器报警：开路，短路 参数范围： 高字节表示传感器开路报警，0:3.6mA;1:21mA 高字节表示传感器短路报警，0:3.6mA;1:21mA 默认值：1
0x45	69	钳位高点与低点	u16	1	R/W	钳位高点与低点 参数范围： 钳位设置，电流模式以 mA 为单位，电压模式以 V 为单位 高字节表示高点钳位，范围 0~23 低字节表示低点钳位，范围 0~23 默认值：0x1703/0x0B00(3-23mA/0-11V)
0x49	73	变送高点与低点	u16	1	R/W	变送高点与低点 变送范围： 钳位设置，电流模式以 0.1mA 为单位，电压模式以 0.1V 为单位 高字节表示高点变送，范围 0~230 低字节表示低点变送，范围 0~230 默认值：0xC828/0x6405(4-20mA/0.5-10V)
0x4D	77	主变量-整型	i16	2	R	传感器开路返回：Err1 传感器短路返回：Err2
0x4F	79	主变量-浮点型	float	2	R	浮点数精度与“小数精度”寄存器的设置有关 浮点数输出符合 IEEE 754 标准 传感器开路返回：Err1 传感器短路返回：Err2
0x51	81	模拟量-整型	u16	2	R	
0x53	83	模拟量-浮点型	float	2	R	浮点数输出符合 IEEE 754 标准 浮点数输出精度固定 3 位小数
0x55	85	冷端温度整形	i16	2	R	
0x57	87	冷端温度浮点型	float	2	R	浮点数输出符合 IEEE 754 标准 浮点数输出精度固定 1 位小数
0x59	89	百分比	i16	1	R	结果放大 100 倍
0x5A	90	主变量偏移值	i16	1	R/W	主变量偏移值 参数范围：0~10.00，放大 100 倍 默认值：0
0x5B	91	主变量增益	u32	2	R/W	主变量增益 参数范围：1~9.99999，放大 100000 倍 默认值：1
0x5D	93	冷端温度偏移值	i16	1	R/W	冷端温度偏移值 参数范围：0~10.00，放大 10 倍 默认值：0
0x5E	94	冷端温度增益	u32	2	R/W	冷端温度增益 参数范围：1~9.99999，放大 100000 倍 默认值：1
0x61	97	板卡识别代码	char	3	R	压力板卡：M101T
0x64	100	预设分度号	u16	4	R/W	预设分度号 0-7 每个长度表示 2 个预设分度号 如，低字节表示预设分度号 0；高字节表示预设分度号 1

地址 (HEX)	地址 (DEC)	名称	类型	长度	读写	说明
0x68	104	预设量程	u16	16	R/W	预设量程 0-15 预设量程上限仅支持正数，放大 10 倍，如 10°C 应设置 1； 预设量程下限支持负数，负数设置时，高位置 1，参数放大 10 倍，如 -200°C 应设置 0x94；

工具支持

方案调试提供两种工具支持：手操器与 EasyHART 在线调试工具。

手操器

手操器集成温度方案的基础调试功能，可实现内置寄存器的参数设置、DAC 校准、传感器标定与复测，具体操作方式参照“SD-TCM-2301 手操器操作说明”。

普通变送板卡，且只做一种传感器标定时，建议使用手操器，整个成产过程只需要按几次按键，即可完成整机校准、标定。

EasyHART

EasyHART 为在线版方案调试工具，需要借助 PC 端调试软件。软件上集成了方案中所有功能的调试，提供通信协议，适合做自动化生产的客户使用。

做显示应用或 485 应用的客户，需要使用 EasyHART 使能显示与通信功能。

做多分度号输入的温度变送器产品，如万能输入温度变送器，建议借助 EasyHART 实现生产，可一次性完成校准与所有分度号的标定。

电气特性

表 4. 最大极限值

标识	参数	最小值	最大值	单位
VLOOP	VLOOP 电压	6.5	40	V
AVDD	AVDD 电压	4.5	5.5	V
	模拟引脚电压	-0.3	AVDD+0.3	V
V _{IN} , V _{OUT}	数字引脚电压	-0.3	VDDIO+0.3	V
LOOPN	LOOPN 电压	-1.2	+0.3	
	模拟引脚电流	-25	+25	mA
ESD	HBM	2000		V
	CDM	400		V
T _A	环境温度	-55	+125	°C
T _S	储存温度	-55	+150	°C
TL	回流焊温度曲线	参考 IPC/JEDECJ-STD-020C		°C

参考应用

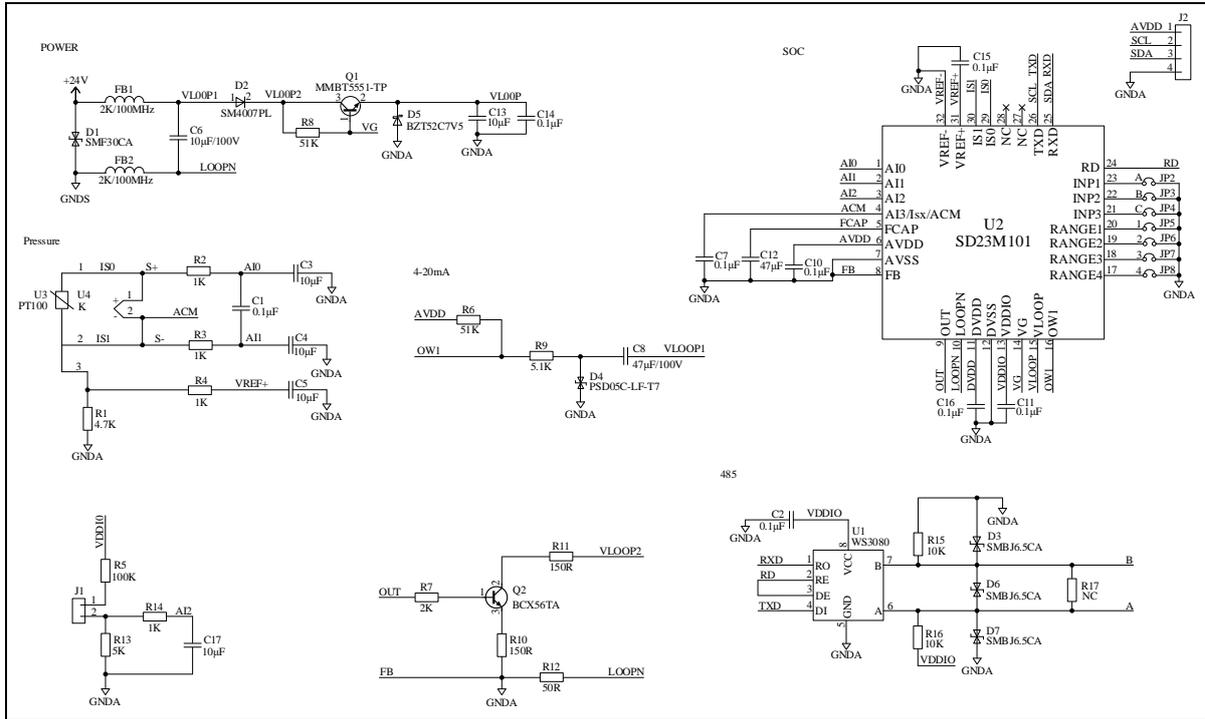


图 3.4-20mA 典型应用

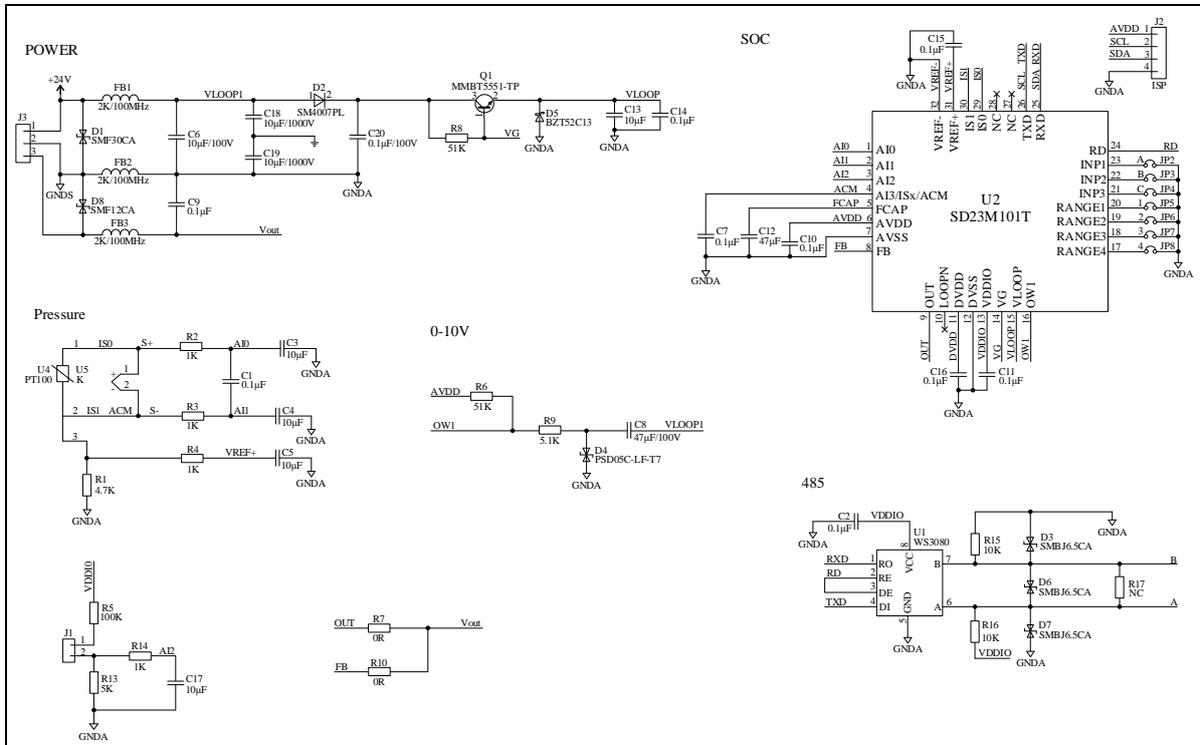


图 4. 0-10V 典型应用

