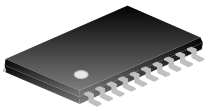
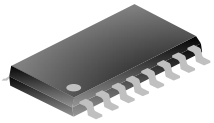
内置高精度振荡和 E²PROM 的 I/O 型低压低功耗 MCU

描述

SC51P2320 是一款 3V 的 I/O 型低功耗 8 位 MCU。它采用 SC51 核，内嵌 20K 字节 OTP、768 字节 RAM 和 1K 字节 E^2PROM。内部集成了比较器、电压检测模块、载波调制解调器以及三个可配置的定时器，非常适合自学习型遥控器应用。SC51P2320 支持三种低功耗模式和时钟门控技术，使其特别适合电池供电应用系统。



TSSOP-20-225-0.65



SOP-16-225-1.27

应用

- 自学习遥控器。
- 小型多功能遥控器。

主要特点

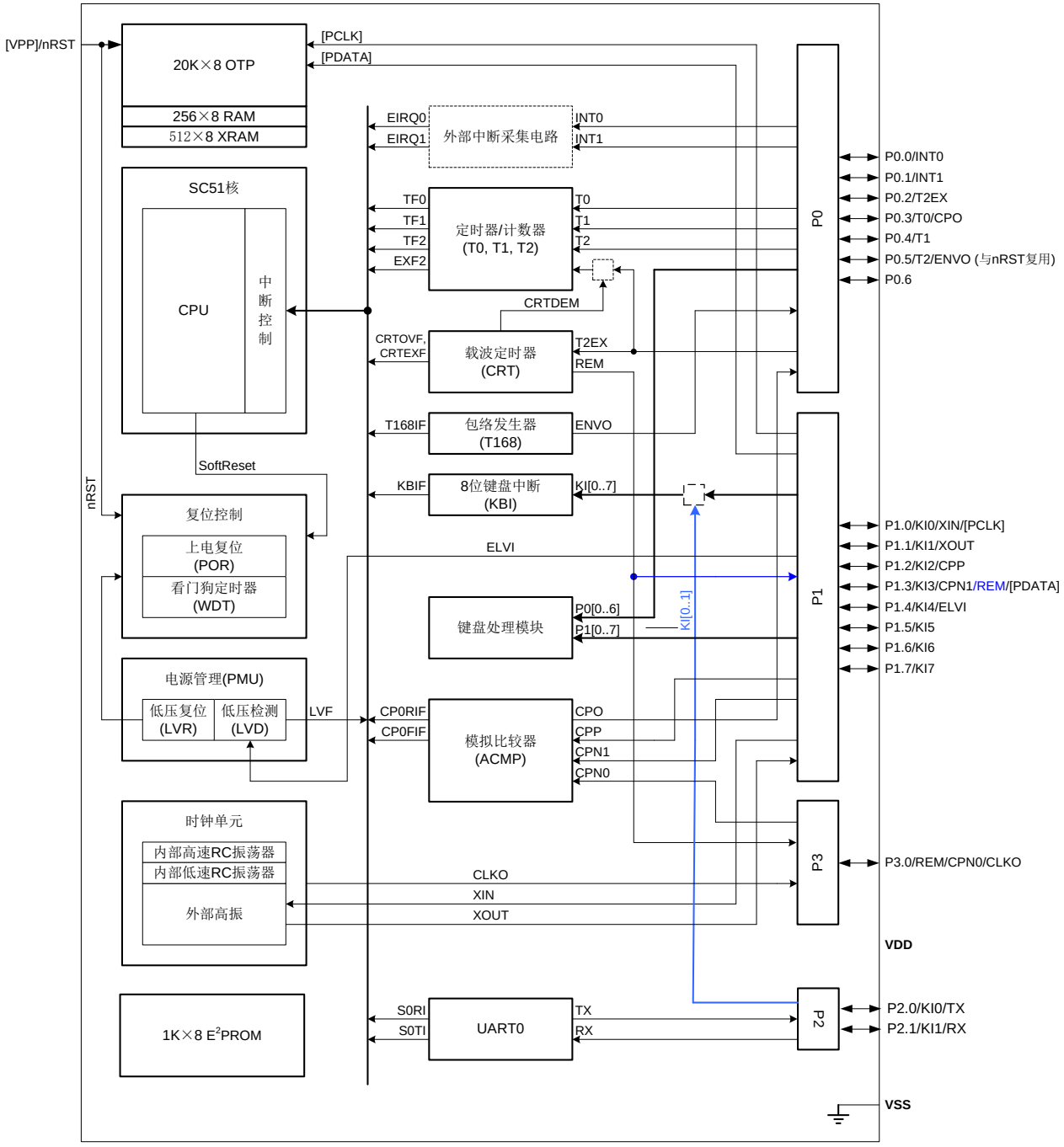
- 8 位 SC51 CPU
  - 兼容 MCS51 指令集；双 DPTR；增加软件陷阱指令。
  - 改进的指令架构，90%的指令执行时间为两至四个系统时钟周期。
  - 支持系统时钟预分频， 分频系数可配置为 1/2/8/64。
- 片上存储器
  - 20K 字节 OTP，数据保持时间为 10 年。
  - 256 字节 RAM，512 字节 XRAM。
  - 1K 字节 E2PROM。
    - 数据保持时间为 10 年@85°C 、2 万次擦写。
    - 数据擦写次数为 10 万次。
- 开发支持
  - 支持在系统编程（ISP），仅需 5 个管脚（包括 VDD 和 VSS 在内）。
  - 支持省管脚并行编程（CPP）接口。
  - 支持 MTP：4K×5 次/8K×2 次/ 20K×1 次。
  - 支持 OTP 分页加密，页大小：4K。
- 电源检测
  - 内置上电复位电路（POR）。
  - 内置低压复位电路（LVR），2 个复位电压可选：1.7V 和 1.9V。
  - 内置低压检测模块（LVD），16 级检测电压可选。
- 工作频率范围
  - 内置 20KHz 低功耗振荡 RCL。
  - 内置 4MHz 高精度振荡 RCH，精度±1% @ -10~50°C、V_{DD}=1.8~3.6V。
  - 外部高频振荡 1~8MHz。
  - CPU 最高主频 6MHz @V_{DD}= 1.8~3.6V。

- 最大支持 12 个中断
  - 2 路外部中断 INT0、INT1；中断极性可设。
  - P1 口（8 个脚）具有键盘中断唤醒功能；中断极性可设。
  - 载波包络发生器中断。
  - 载波调制解调器（CRT）中断。
  - T0/T1/T2 定时器溢出中断。
  - LVD 中断。
  - 比较器上升沿和下降沿中断。
  - UART 传输中断。
- 输入/输出
  - 最多支持 18 个 I/O 端口。
  - 内置大电流驱动管 TR，驱动能力可设：180mA/250mA @ V_{OL}=0.3V、V_{DD}=3V。
- 外围设备
  - 标准 8051 定时器 T0 和 T1。
  - 16 位定时器 T2。
  - 内置载波定时器（CRT），可实现载波调制和解调。
  - 内置包络发生器 T168。
  - 1 路模拟比较器（ACMP）。
  - 键盘中断控制器（KBI）。
  - 内建看门狗定时器（WDT）。
  - 通用串行接口（UART）。
- 支持 3 种低功耗模式
  - 休眠（IDLE）模式。
  - 停机（STOP）模式。
  - 低压停机（LVSTOP）模式。
- 封装形式
  - SOP-16-225-1.27。
  - TSSOP-20-225-0.65

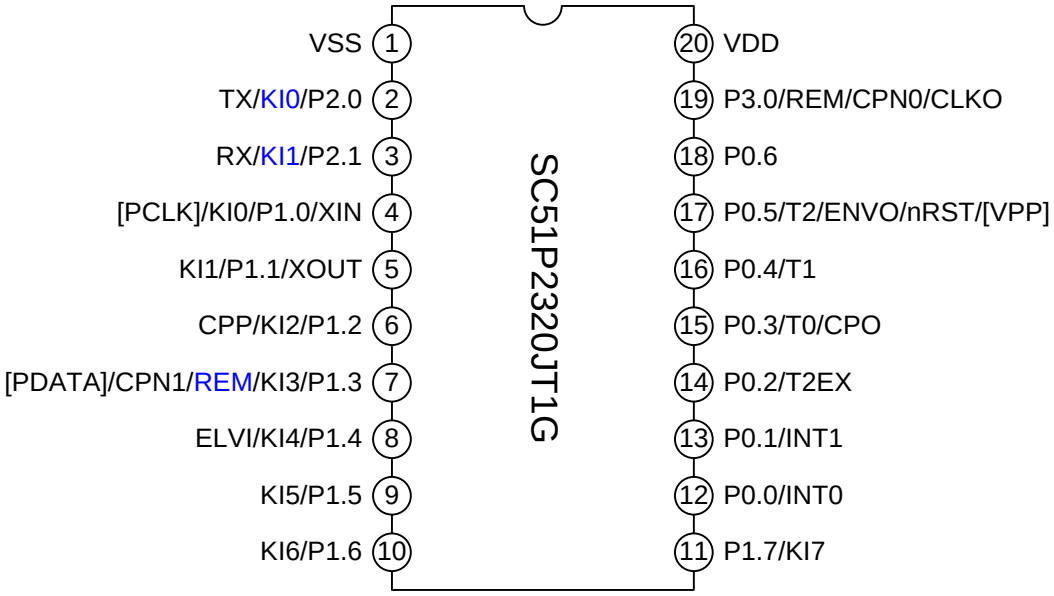
产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	环保等级	包装
SC51P2320SC1G	SOP-16-225-1.27	SC51P2320SC1G	无卤	料管
SC51P2320SC1GTR		SC51P2320SC1G	无卤	编带
SC51P2320JT1G	TSSOP-20-225-0.65	2320JT1G	无卤	料管
SC51P2320JT1GTR		2320JT1G	无卤	编带

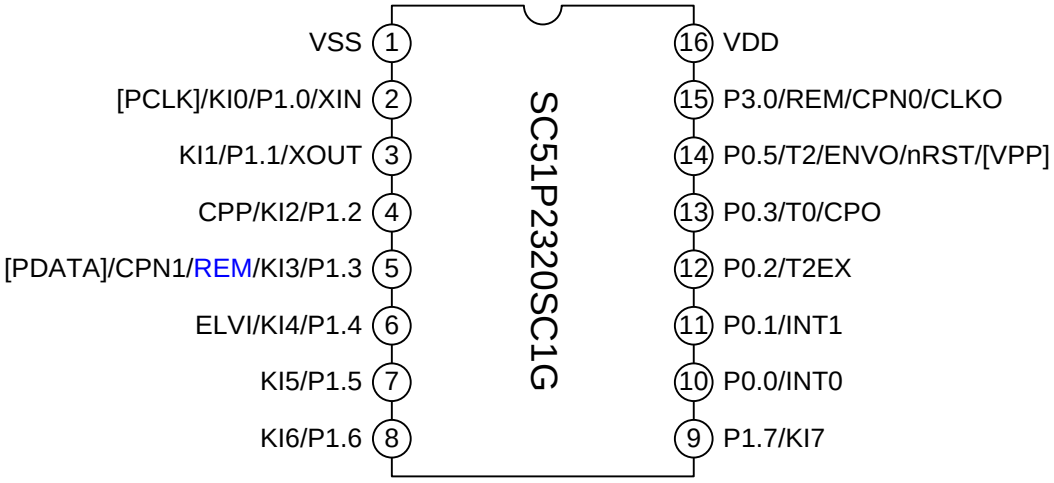
内部框图


[VPP]/nRST
20K×8 OTP
256×8 RAM
512×8 XRAM
[PCLK]
[PDATA]
EIRQ0
EIRQ1
外部中断采集电路
INT0
INT1
SC51核
CPU
中断控制
TF0
TF1
TF2
EXF2
定时器/计数器
(T0, T1, T2)
T0
T1
T2
CRTDEM
CRTOVF,
CRTEXF
载波定时器
(CRT)
T2EX
REM
T168IF
包络发生器
(T168)
ENVO
SoftReset
KBIF
8位键盘中断
(KBI)
KI[0..7]
nRST
复位控制
上电复位
(POR)
看门狗定时器
(WDT)
ELVI
键盘处理模块
P0[0..6]
P1[0..7]
KI[0..1]
电源管理(PMU)
低压复位
(LVR)
低压检测
(LVD)
LVF
CP0RIF
CP0FIF
模拟比较器
(ACMP)
CPO
CPP
CPN1
CPN0
时钟单元
内部高速RC振荡器
内部低速RC振荡器
外部高振
CLKO
XIN
XOUT
1K×8 E2PROM
S0RI
S0TI
UART0
TX
RX
P0
P1
P2
P3
P0.0/INT0
P0.1/INT1
P0.2/T2EX
P0.3/T0/CPO
P0.4/T1
P0.5/T2/ENVO (与nRST复用)
P0.6
P1.0/KI0/XIN/[PCLK]
P1.1/KI1/XOUT
P1.2/KI2/CPP
P1.3/KI3/CPN1/REM/[PDATA]
P1.4/KI4/ELVI
P1.5/KI5
P1.6/KI6
P1.7/KI7
P3.0/REM/CPN0/CLKO
VDD
P2.0/KI0/TX
P2.1/KI1/RX
VSS

管脚分配图



注 1：蓝色字体的管脚表示需通过软件重映射实现。
注 2：[ ] 内管脚可用于烧录。



注 1：蓝色字体的管脚表示需通过软件重映射实现。

注2：[ ] 内管脚可用于烧录。

管脚描述

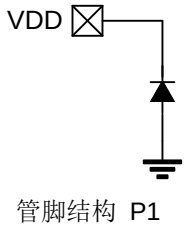
管脚名称	管脚号		管脚类型	管脚结构	管 脚 描 述
	-JT1	-SC1			
电源					
VDD	20	16	P	P1	电源。
VSS	1	1	P	P0	地。
在系统编程（**ISP**）					

管脚名称	管脚号		管脚类型	管脚结构	管 脚 描 述
	-JT1	-SC1			
[VPP]	17	14	P	A	OTP 编程高压电源引脚。
[PCLK]	4	2	I	B	编程时钟输入脚。
[PDATA]	7	5	I/O	B	编程数据输入输出脚。
系统					
XIN	4	2	I	B&	外接晶振输入脚。
XOUT	5	3	O	B&	外接晶振输出脚。
nRST	17	14	I	A	外部复位脚（低电平有效）
CLKO	19	15	O	C	测试时钟输出脚。
ELVI	8	6	A	B	低压检测外部输入脚。
输入输出口					
P0.0	12	10	I/O	B	输入/输出端口，可位操作。
P0.1	13	11	I/O	B	
P0.2	14	12	I/O	B	
P0.3	15	13	I/O	B	
P0.4	16	-	I/O	B	
P0.5	17	14	I/O	A	输入/开漏输出端口，可位操作。
P0.6	18	-	I/O	B	输入/输出端口，可位操作。
P1.0	4	2	I/O	B	
P1.1	5	3	I/O	B	
P1.2	6	4	I/O	B	
P1.3	7	5	I/O	B	
P1.4	8	6	I/O	B	
P1.5	9	7	I/O	B	
P1.6	10	8	I/O	B	
P1.7	11	9	I/O	B	
P2.0	2	-	I/O	B	输入/输出端口，可位操作。
P2.1	3	-	I/O	B	
P3.0	19	15	I/O	C	输入/输出端口，可位操作。
外部中断					
INT0	12	10	I	B	外部中断 0 输入脚。
INT1	13	11	I	B	外部中断 1 输入脚。
键盘中断（**KBI**）					
KI0	4	2	I	*	键盘输入脚，可产生中断唤醒 MCU。
KI1	5	3	I	*	
KI2	6	4	I	B	
KI3	7	5	I	B	
KI4	8	6	I	B	
KI5	9	7	I	B	
KI6	10	8	I	B	

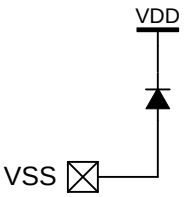
管脚名称	管脚号		管脚类型	管脚结构	管 脚 描 述
	-JT1	-SC1			
KI7	11	9	I	B	
定时器（**T0,T1,T2**）					
T0	15	13	I	B	定时器/计数器 0~2 外部计数触发输入端。
T1	16	-	I	B	
T2	17	14	I	A	
T2EX	14	12	I	B	定时器/计数器 2 外部控制输入端。
模拟比较器（**ACMP**）					
CPP	6	4	A	B	模拟比较器输入正端。
CPN0	19	15	A	C	模拟比较器输入负端 0。
CPN1	7	5	A	B	模拟比较器输入负端 1。
CPO	15	13	O	B	模拟比较器输出端。
包络发生器（**T168**）					
ENVO	17	14	O	A	T168 包络信号输出脚。
载波定时器（**CRT**）					
REM	19,7	15,5	O	*	载波发生器输出脚。
通用串行接口（**UART**）					
TX	2	-	O	B	UART 数据输出脚。
RX	3	-	I	B	UART 数据输入脚。

注：管脚类型这一列中，P 表示 电源管脚，I/O 表示通用输入/输出脚，I 表示输入脚，O 表示输出脚；管脚结构这一列中，B&表示该管脚结构和管脚结构 B 很类似，* 表示该复用管脚类型与映射管脚位置有关。

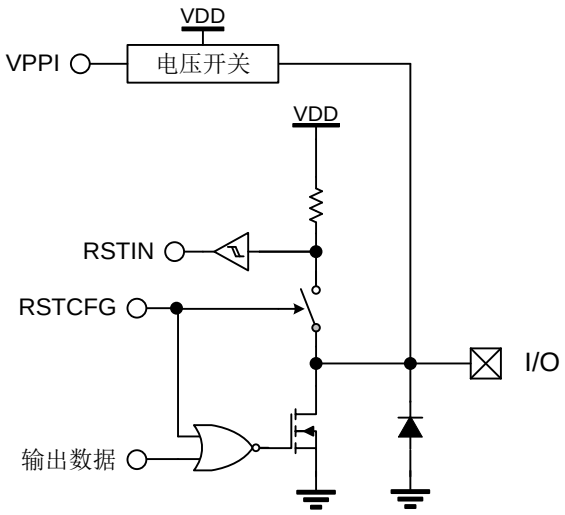
管脚结构图



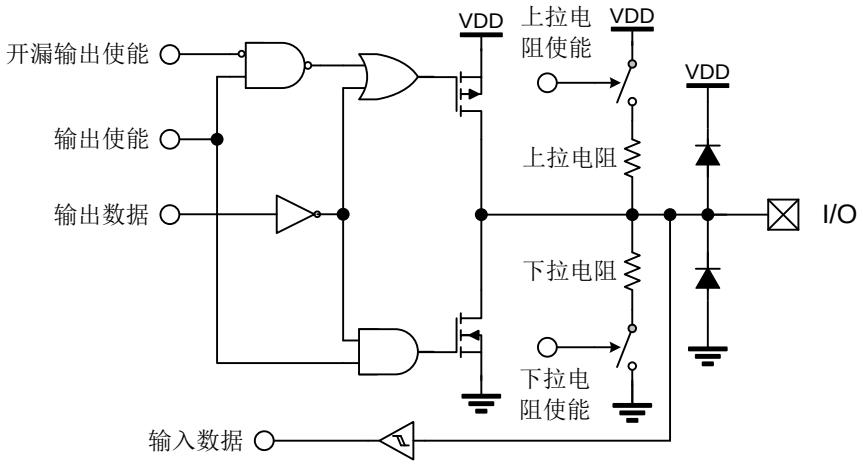
管脚结构 P1



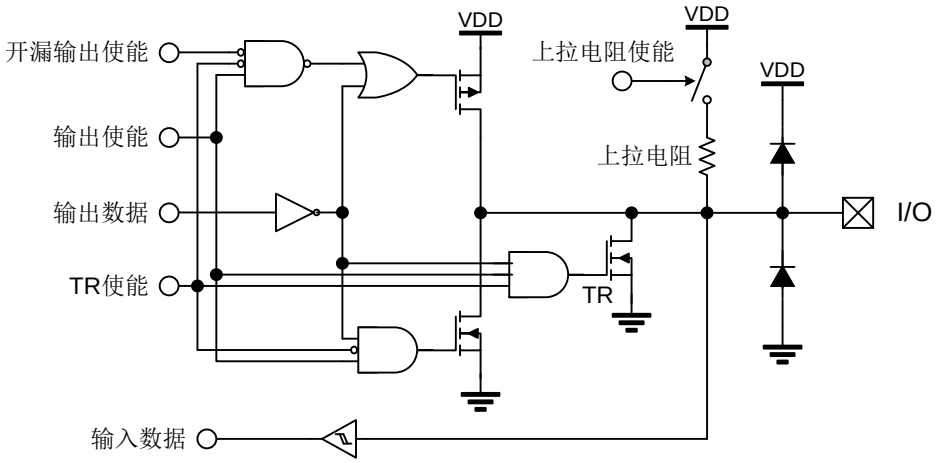
管脚结构 P0



管脚结构 A



管脚结构 B



管脚结构 C

注：内部逻辑控制会确保上下拉电阻不会同时使能。

极限参数

参　数	符号	参　数　范　围	单位
电源电压	V_{DD}	-0.3 ~ +5.5	V
输入电压	V_I	-0.3 ~ V_{DD}+0.3	V
储存温度范围	T_{STG}	-55 ~ +125	°C
工作温度范围	T_{OPR}	-40 ~ +85	°C

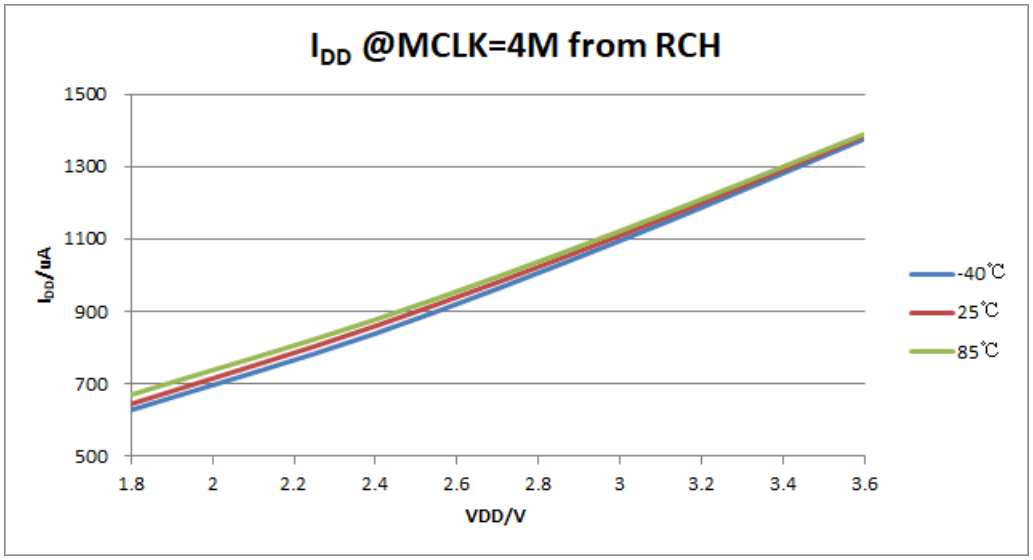
直流电气参数（除非特别指定，V_{DD}=3V，T_{AMB}=25°C）

参　数	符号	测 试 条 件			最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}	-			1.8	-	3.6	V
工作电流	I_{DD}	工作模式	内部高频 RC，F_{MCLK}= 4MHz		-	1.1	1.5	mA
			内部高频 RC，F_{MCLK}= 500KHz		-	0.4	0.5	
			外部 4MHz 晶振 F_{MCLK}= 4MHz		-	1.5	2.2	
		待机模式 (IDLE)	内部高频 RC，F_{MCLK}= 62.5KHz		-	220	260	μA
			外部 4MHz 晶振，F_{MCLK}= 4MHz		-	750	1400	
		停机模式 (STOP)	开启 RCL		-	2	3	μA
			关闭 RCL		-	1	2	
外部高频振荡频率	F_{OSC}	-			1	-	8	MHz
内部高频 RC 振荡频率	F_{RC}	V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-10~50°C			3.96	-	4.04	MHz
		V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-20~70°C			3.94	-	4.06	
		V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-40~85°C			3.90	-	4.10	
内部低频 RC 振荡频率	F_{TRC}	V_{DD}=1.8~3.6V, T_{AMB}=-40~85°C			6	20	40	KHz
高电平输入电压	V_{IH}	P0.5			0.7*V_{DD}	-	V_{DD}	
		除 P0.5 外的 IO			0.8*V_{DD}	-	V_{DD}	V
低电平输入电压	V_{IL}	P0.5			0	-	0.1*V_{DD}	
		除 P0.5 外的 IO			0	-	0.2*V_{DD}	V
输出管脚拉电流	I_{OH}	V_{OH}=2.4V	P3.0		-	15	-	mA
		V_{OH}=2.7V	P0[0..4], P0.6/P1/P2		-	4	-	
输出管脚灌电流	I_{OL}	V_{OL}=0.3V	P0/P1/P2/P3.0(除 P0.5)		-	10	-	mA
			P0.5		-	5	-	
TR 管脚灌电流	I_{OL}	V_{OL}=0.3V	低档位（TRDS=0）		-	200	-	mA
			高档位（TRDS=1）		-	250	-	
端口内上拉电阻	R_{PU}	V_{IN}=0V	P0.5		100	150	200	kΩ
			P 3.0	RPUS[2:0]=000	30	40	50	
				RPUS[2:0]=001	40	50	60	
				RPUS[2:0]=010	50	60	70	
				RPUS[2:0]=011	60	70	80	
				RPUS[2:0]=100	70	80	90	
				RPUS[2:0]=101	75	90	105	
				RPUS[2:0]=110	85	100	115	
				RPUS[2:0]=111	95	110	125	

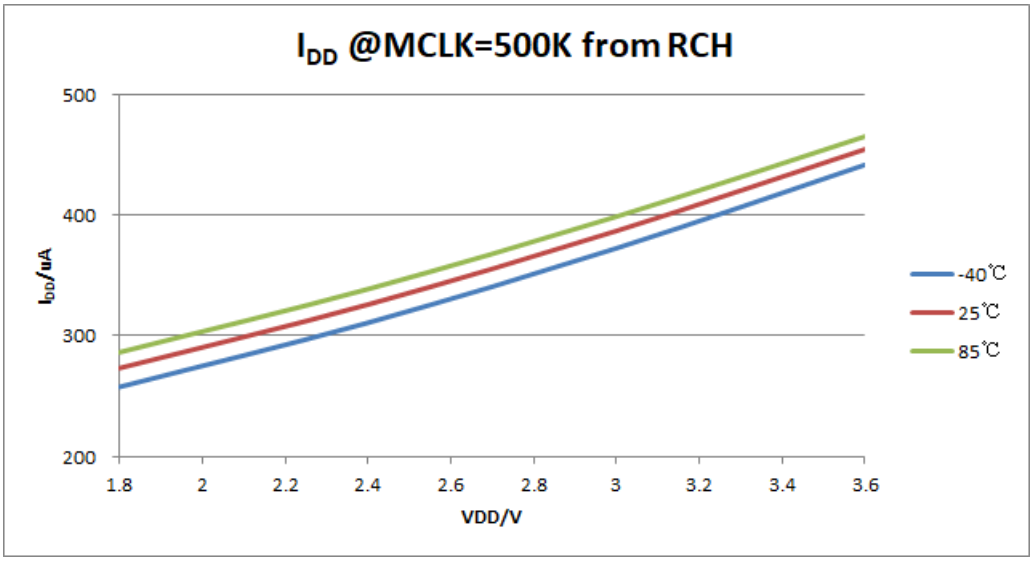
参　数	符号	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
			除 P0.5 和 P3.0 外的 IO	100	145	200	
端口内下拉电阻	R_{PD}	$V_{IN}=V_{DD}$	V_{DD}=1.8~3.6V	50	75	100	kΩ
低压复位检测电压	V_{LVR}	LVRS=0		1.65	1.70	1.78	V
		LVRS=1		1.85	1.90	2.0	
低压复位迟滞	$V_{HYS（LVR）}$	-		-	20	-	mV
低压检测电压	V_{LVD}	LVDS=0000	V_{DD} 下降	1.77	1.81	1.85	V
			V_{DD} 上升	1.79	1.88	1.97	
		LVDS=0001	V_{DD} 下降	1.84	1.90	1.97	
			V_{DD} 上升	1.91	1.99	2.07	
		LVDS=0010	V_{DD} 下降	1.95	2.01	2.08	
			V_{DD} 上升	2.00	2.09	2.17	
		LVDS=0011	V_{DD} 下降	2.00	2.10	2.21	
			V_{DD} 上升	2.11	2.19	2.27	
		LVDS=0100	V_{DD} 下降	2.12	2.21	2.29	
			V_{DD} 上升	2.16	2.29	2.44	
		LVDS=0101	V_{DD} 下降	2.23	2.30	2.39	
			V_{DD} 上升	2.33	2.40	2.49	
		LVDS=0110	V_{DD} 下降	2.32	2.40	2.50	
			V_{DD} 上升	2.38	2.50	2.63	
		LVDS=0111	V_{DD} 下降	2.39	2.50	2.62	
			V_{DD} 上升	2.50	2.60	2.70	
		LVDS=1000	V_{DD} 下降	2.49	2.60	2.73	
			V_{DD} 上升	2.57	2.70	2.84	
		LVDS=1001	V_{DD} 下降	2.58	2.70	2.84	
			V_{DD} 上升	2.67	2.80	2.93	
		LVDS=1010	V_{DD} 下降	2.70	2.80	2.90	
			V_{DD} 上升	2.78	2.90	3.05	
		LVDS=1011	V_{DD} 下降	2.79	2.90	3.04	
			V_{DD} 上升	2.88	3.00	3.15	
		LVDS=1100	V_{DD} 下降	2.85	2.99	3.13	
			V_{DD} 上升	2.96	3.10	3.26	
		LVDS=1101	V_{DD} 下降	2.96	3.08	3.23	
			V_{DD} 上升	3.06	3.20	3.35	
		LVDS=1110	V_{DD} 下降	3.04	3.17	3.32	
			V_{DD} 上升	3.15	3.29	3.44	
		LVDS=1111	V_{DD} 下降	3.14	3.27	3.43	
			V_{DD} 上升	3.26	3.39	3.54	

注：典型值为抽样特征结果，不在生产中测试。

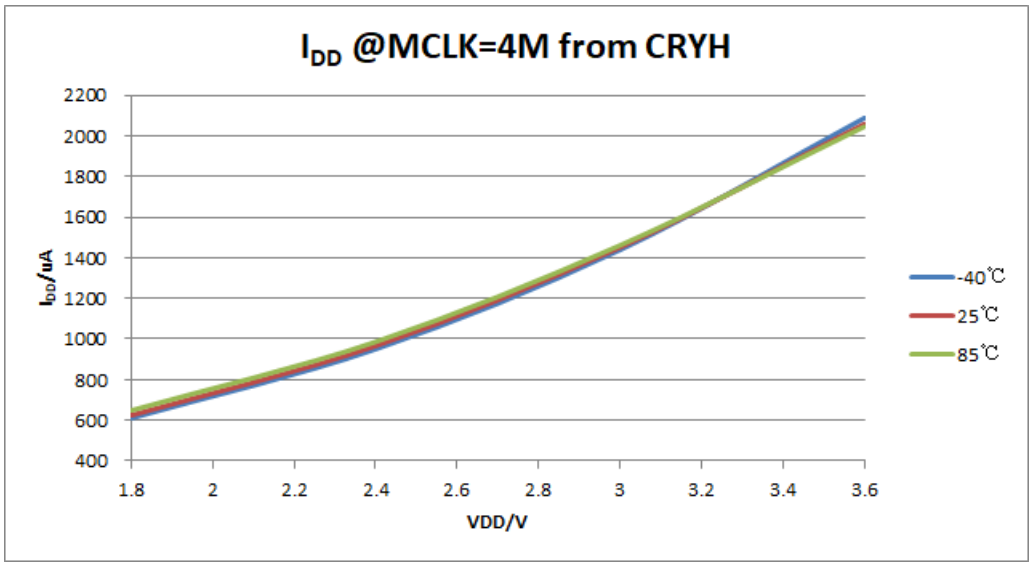
直流和交流特性图和图表



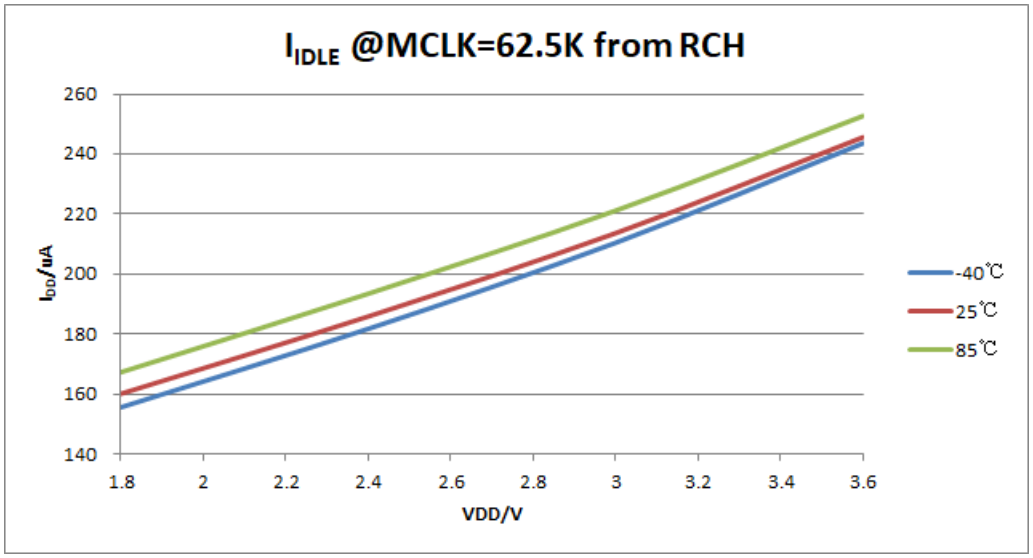
时钟源为 RCH、主频为 4MHz 时的工作电流



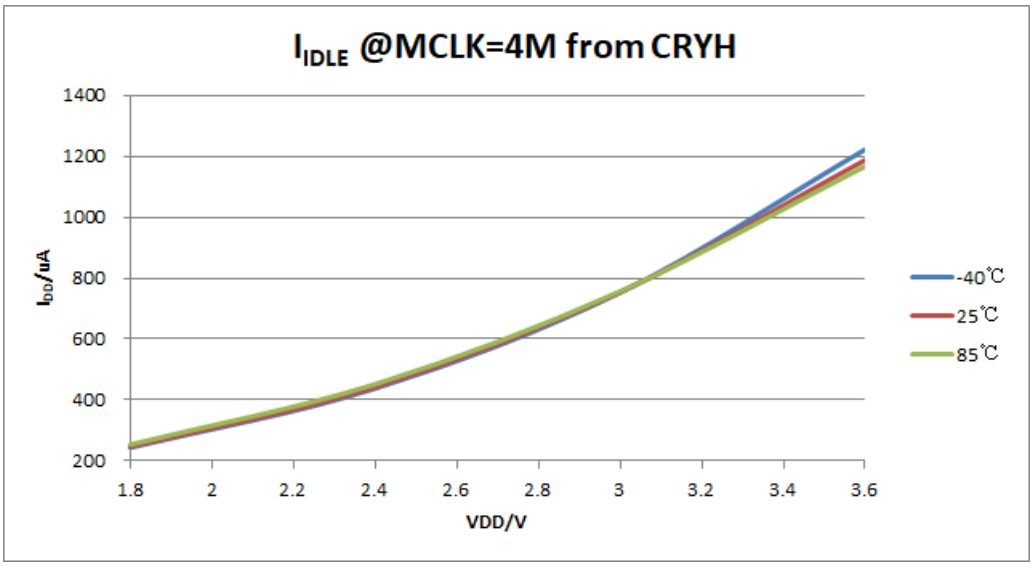
时钟源为 RCH、主频为 500KHz 时的工作电流



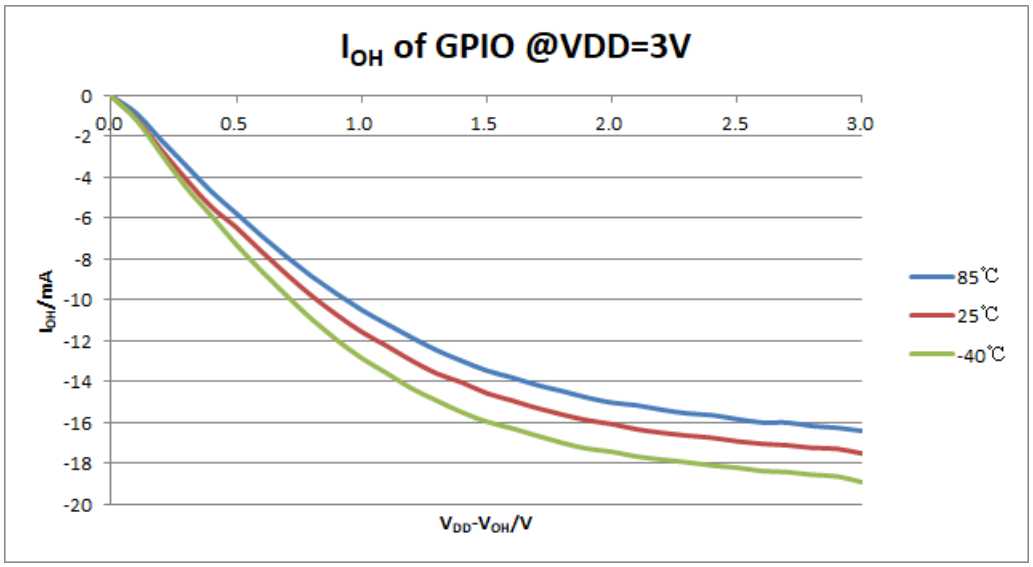
时钟源为 CRYH、主频为 4MHz 时的工作电流



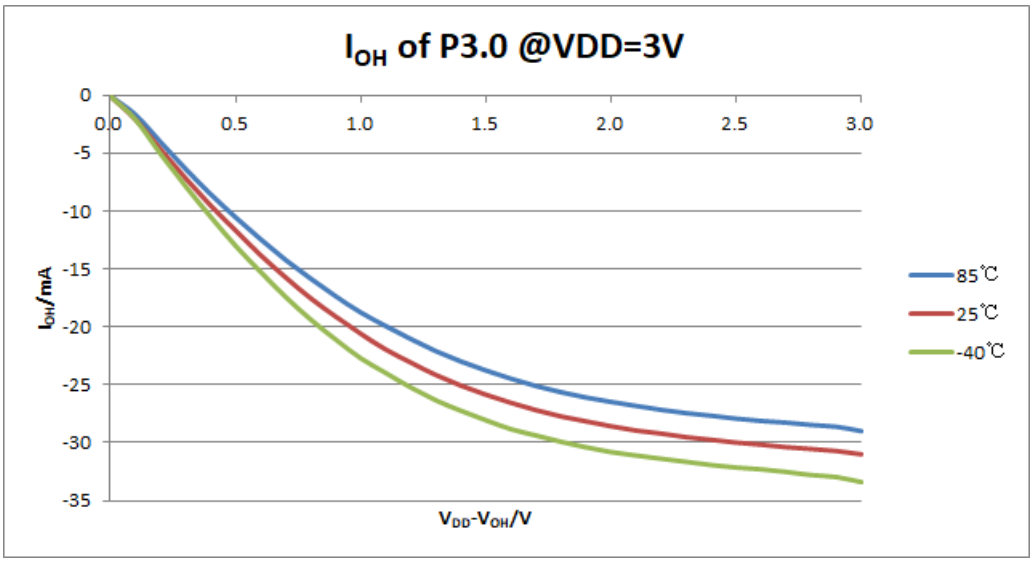
时钟源为 RCH、主频为 62.5KHz 时的待机电流



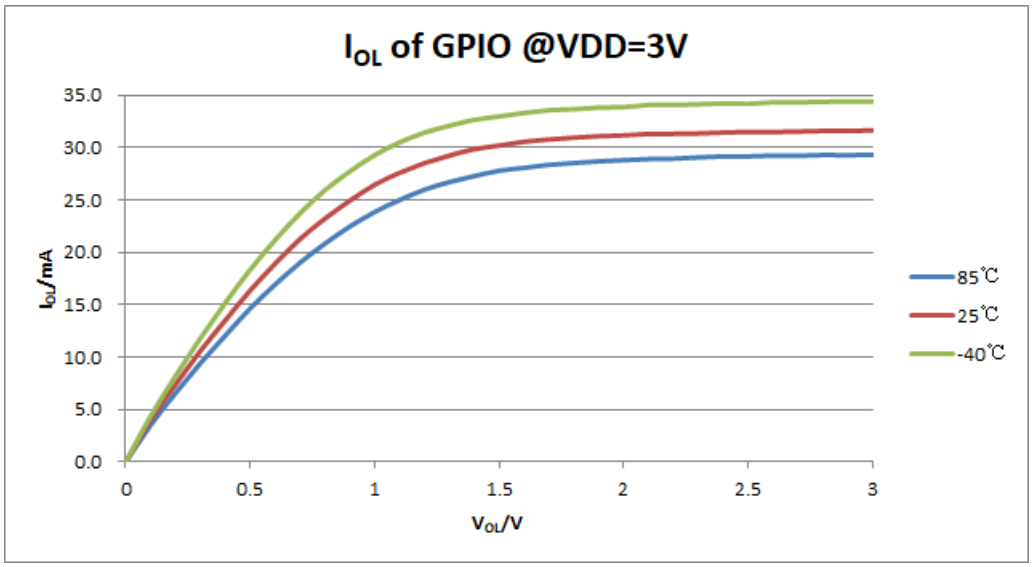
时钟源为 CRYH、主频为 4MHz 时的待机电流



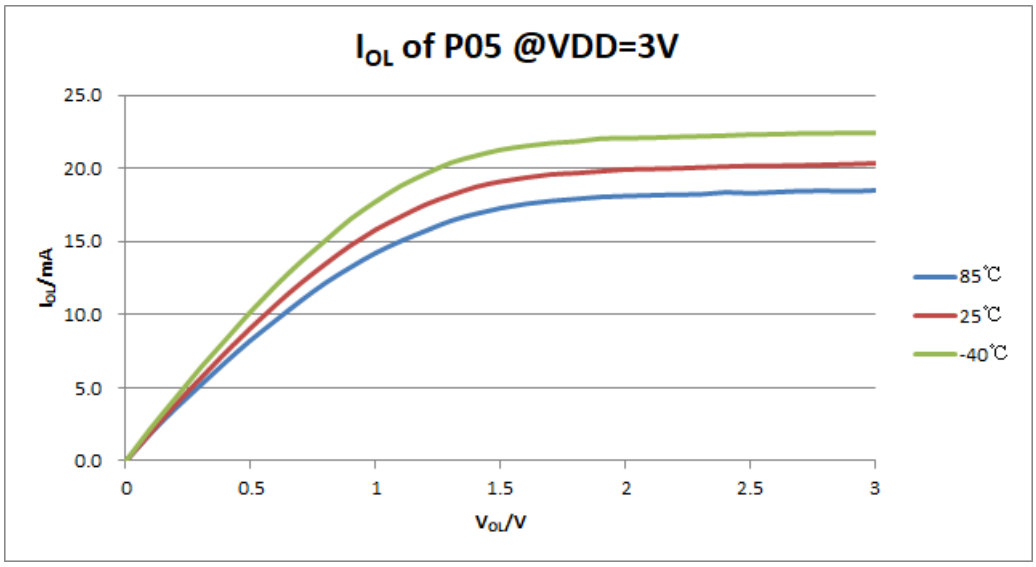
通用 IO 的拉电流



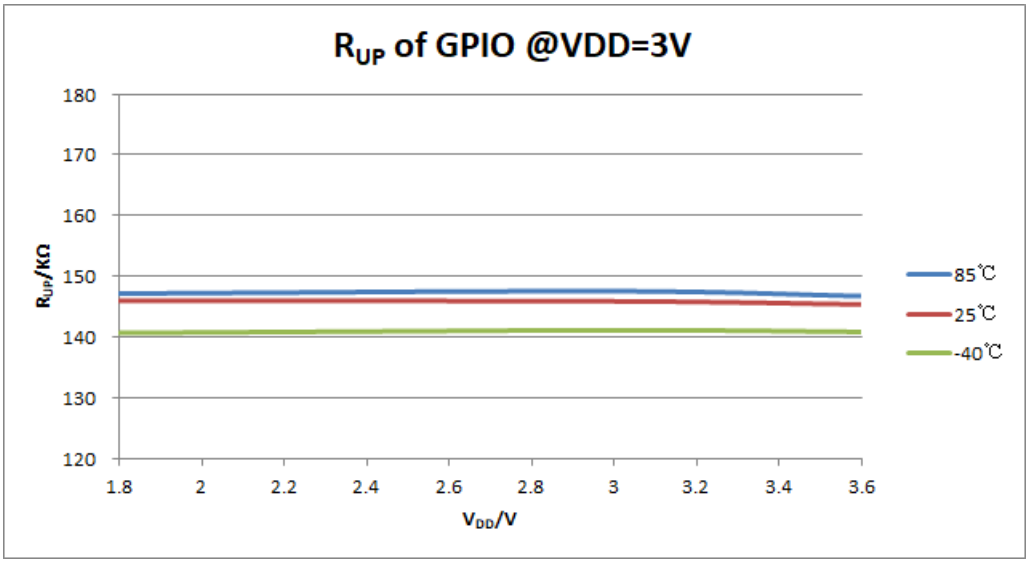
复用为 REM 的管脚拉电流



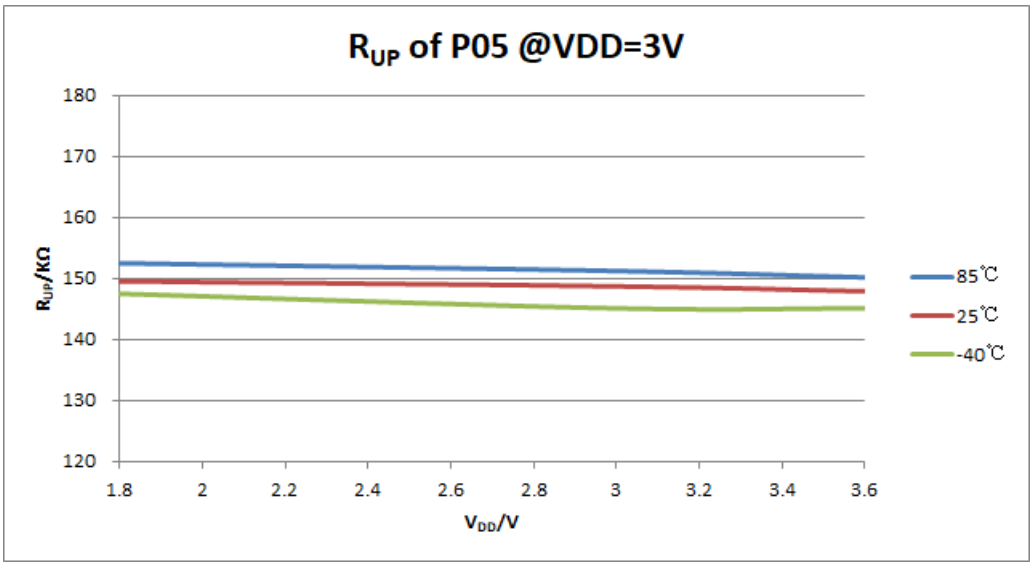
通用 IO 的灌电流



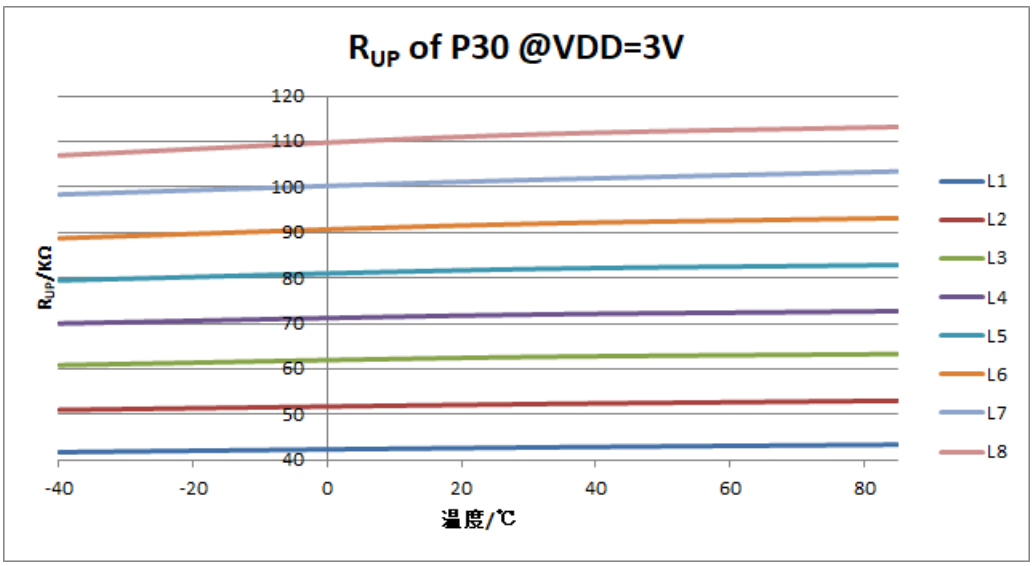
复用为 nRST 的管脚灌电流



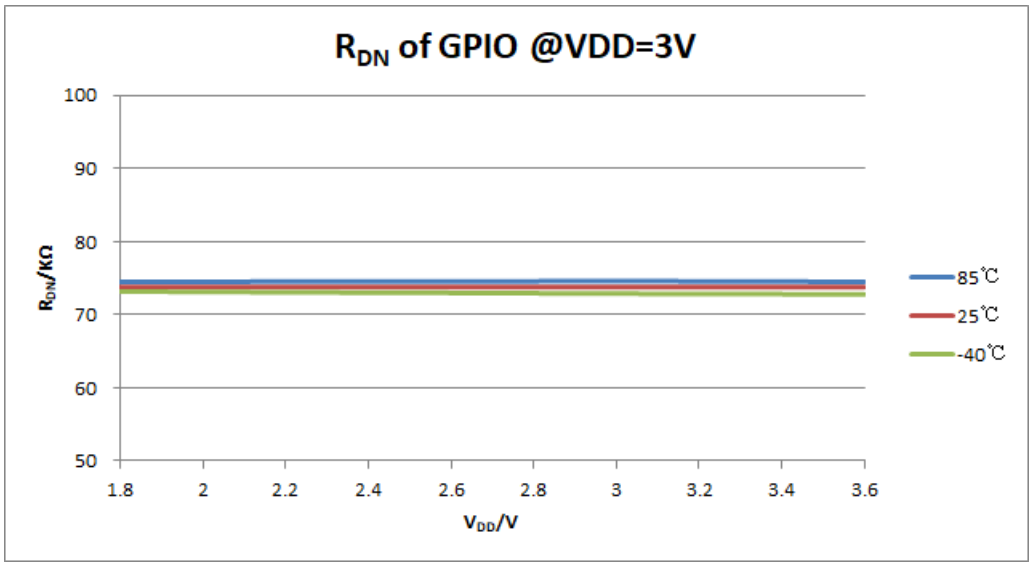
通用 IO 的上拉电阻



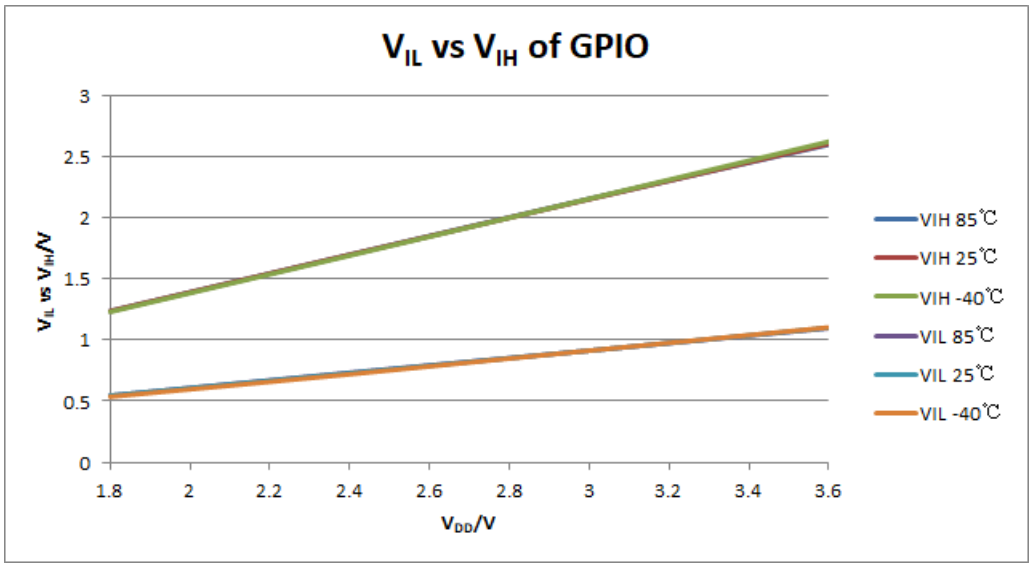
复用为 nRST 的管脚上拉电阻



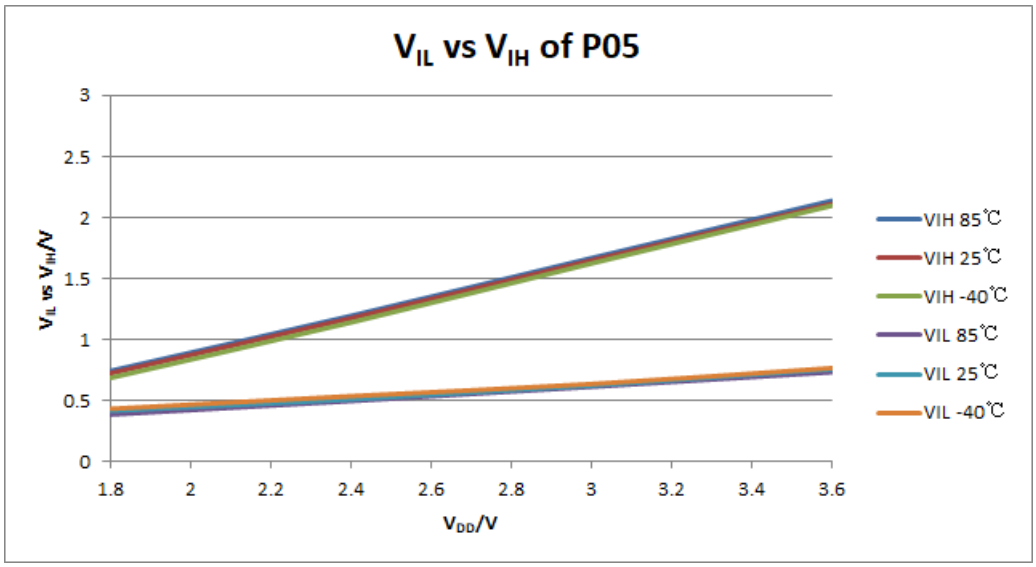
复用为 REM 的管脚上拉电阻



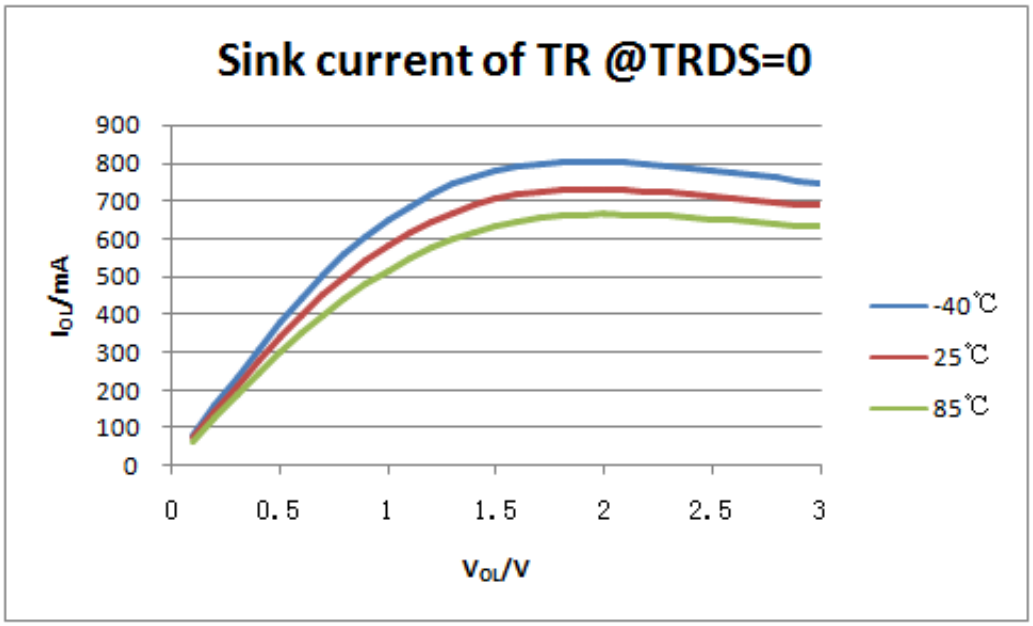
通用 IO 的下拉电阻



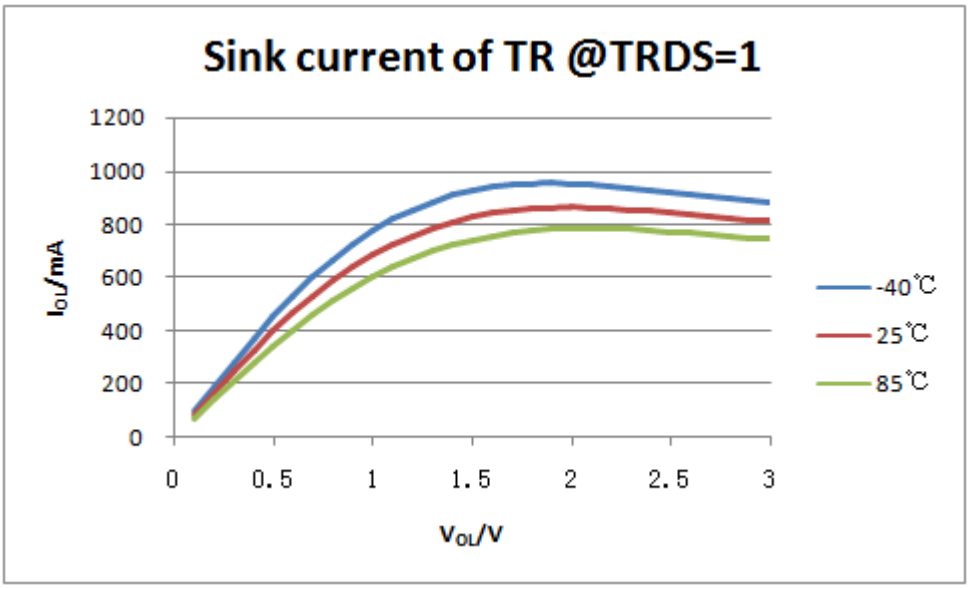
通用 IO 的高低输入电平



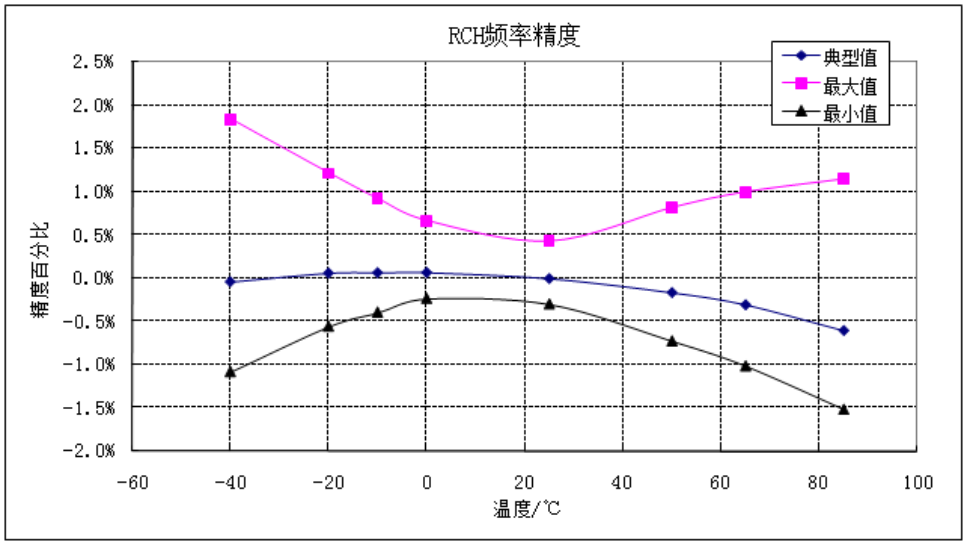
复用 nRST 的管脚高低输入电平



低档位 TR 脚灌电流



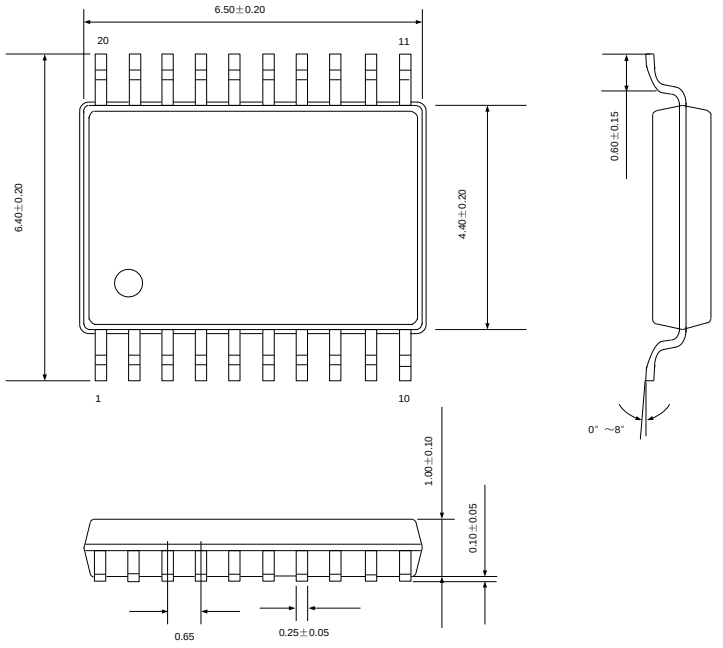
高档位 TR 脚灌电流



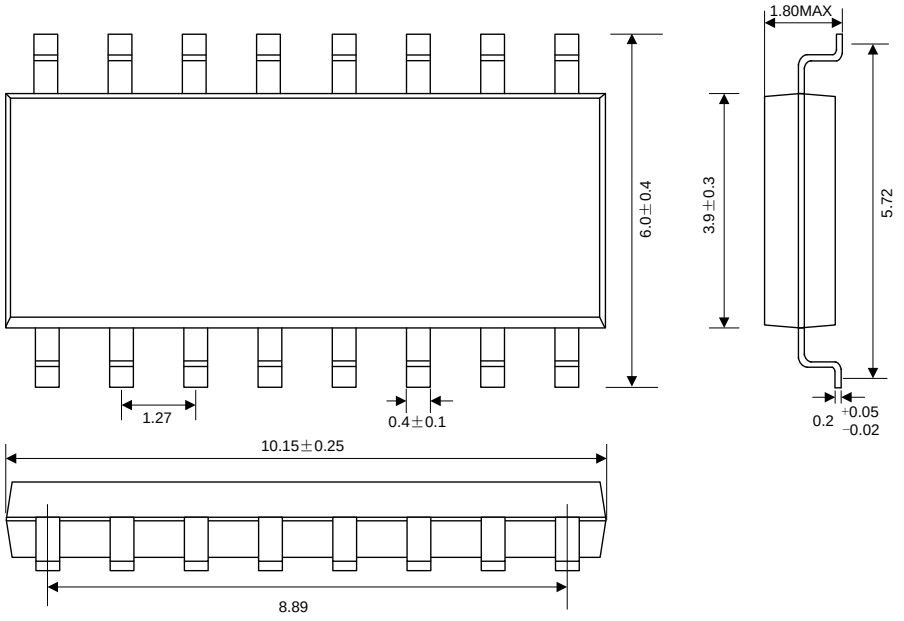
RCH 频率精度

封装外形图

TSSOP-20-225-0.65 单位：mm



SOP-16-225-1.27 单位：mm





MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明：

- **士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。**
- **任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用 Silan 产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！**
- **产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！**

产品名称：	SC51P2320	文档类型：	说明书
版　　权：	杭州士兰微电子股份有限公司	公司主页：	http: //www.silan.com.cn

版　　本：1.2

修改记录：

1. 修改 P3.0 上拉电阻表达方式，进行分档描述

版　　本：1.1

修改记录：

1. 修改管脚结构图

版　　本：1.0

修改记录：

1. 正式版本发布