

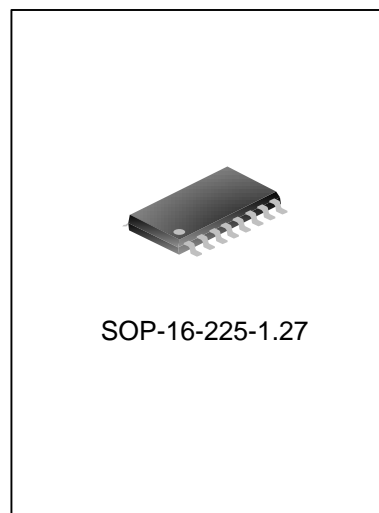
## 内置高精度振荡的 I/O 型低压低功耗 MCU

### 描述

SC51P0301 是一款 3V 的 I/O 型低功耗 8 位 MCU。它采用 SC51 核，内嵌 1K 字节 OTP 和 64 字节 RAM。1.8V~3.6V 的工作电压范围、超低停机电流和低频下低工作电流等特点，使其特别适合电池供电应用系统。1K 程序容量、丰富的定时器功能和相当于 8 位 PWM 的载波发生器，也使 SC51P0301 适合于各种小家电控制应用。

### 应用

- ◆ 遥控器
- ◆ 电源管理
- ◆ 小家电控制



### 主要特点

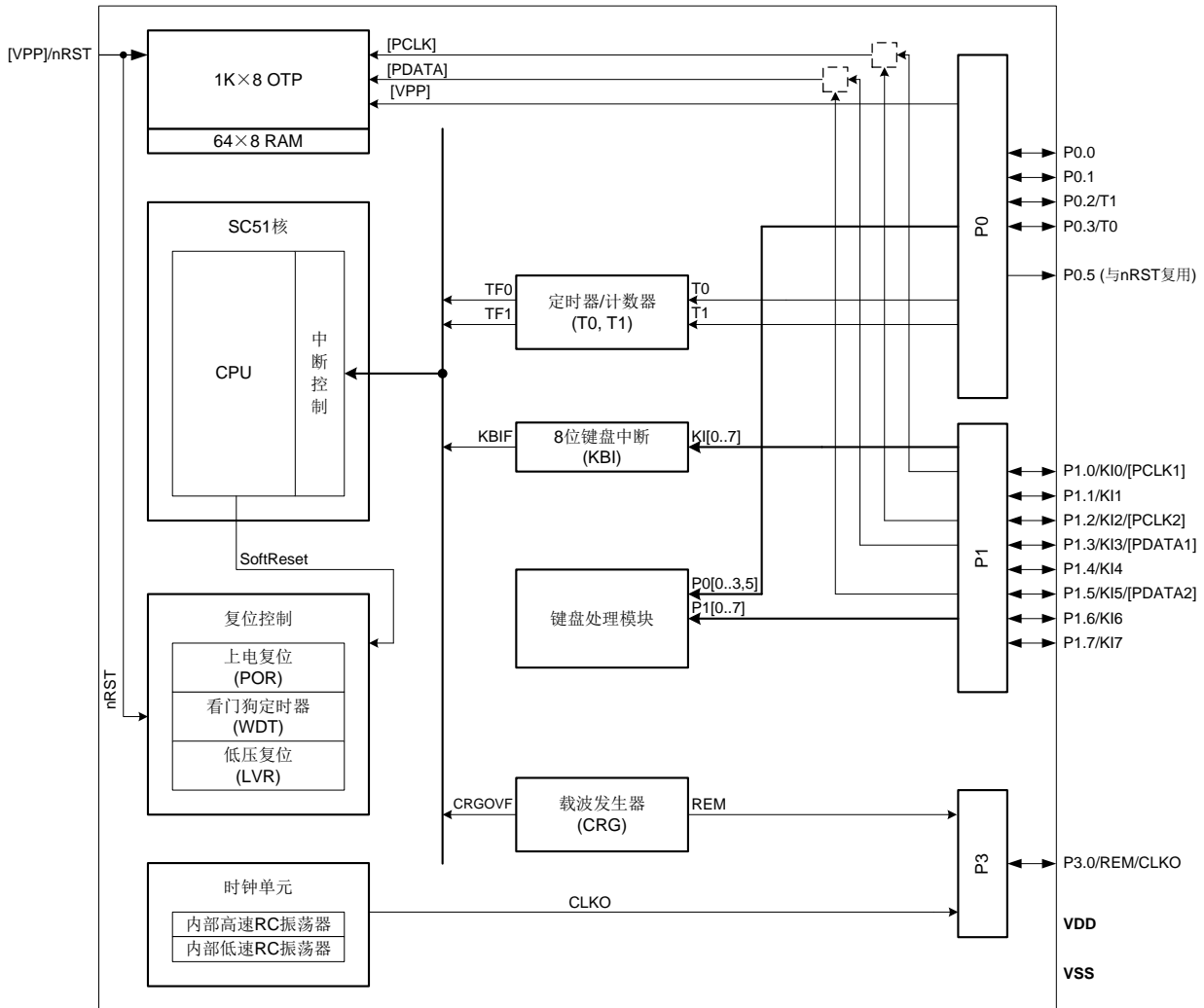
- ◆ 8 位 SC51 CPU
  - 兼容 MCS51 指令集；双 DPTR；增加软件陷阱指令。
  - 改进的指令架构，90% 的指令执行时间为两至四个系统时钟周期。
- ◆ 片上存储器
  - 1K 字节 OTP，数据保持时间大于 10 年。
  - 64 字节 RAM。
  - 支持在系统编程（ISP），仅需 5 个管脚（包括 VDD 和 VSS 在内）。
  - 支持多次烧录（MTP）：2 次，每次 0.5K 字节。
  - 支持 OTP 分页加密，页大小：0.5K 字节。
- ◆ 电源和复位
  - 内置上电复位电路（POR）。
  - 内置低压复位电路（LVR），2 个复位点可选。
  - 内置看门狗定时器（WDT）。
- ◆ 时钟系统
  - 内置 20KHz 低频 RC 振荡。
  - 内置 4MHz 高精度 RCH， $\pm 1.5\%$  @ -10~50°C。
  - CPU 主频 1MHz。
  - 载波发生器工作频率 4MHz。
- ◆ 输入/输出
  - 14 个 I/O 端口，其中 P0.5 输出功能仅支持开漏输出。
  - P1 口（8 个脚）具有键盘中断唤醒功能；中断极性可设。
- ◆ 外围设备
  - 2 个 16 位标准定时器（T0，T1）。
  - 内置载波发生器（CRG），可实现载波调制。

- 内置大电流输出管，驱动能力两档可设， $I_{OL}=200/250mA@V_{OL}=0.3V$ ， $V_{DD}=3V$ 。
- 工作模式
  - 正常工作模式。
  - 休眠（IDLE）模式。
  - 停机（STOP）模式。
- 封装形式
  - 16脚 SOP。

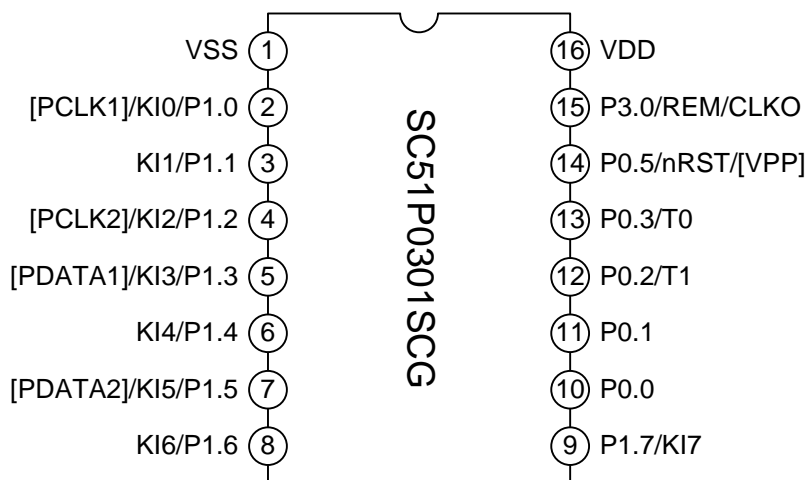
产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	环保等级	包装	备注
SC51P0301SC1G	SOP-16-225-1.27	SC51P0301SC1G	无卤	料管	常用
SC51P0301SC1GTR		SC51P0301SC1G	无卤	编带	

内部框图



## 管脚分配图



注1: [ ] 内管脚可用于烧录。

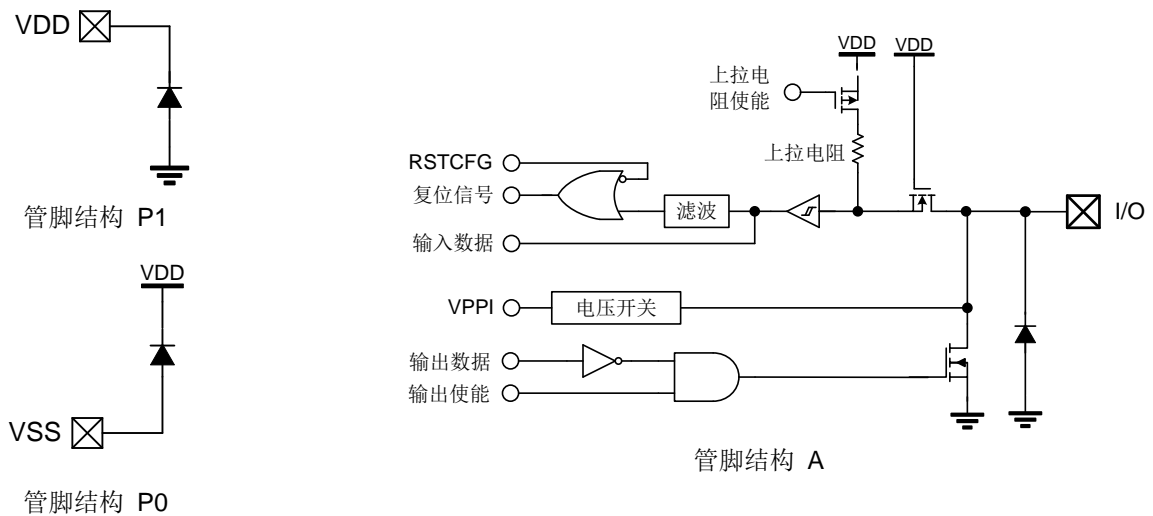
## 管脚描述

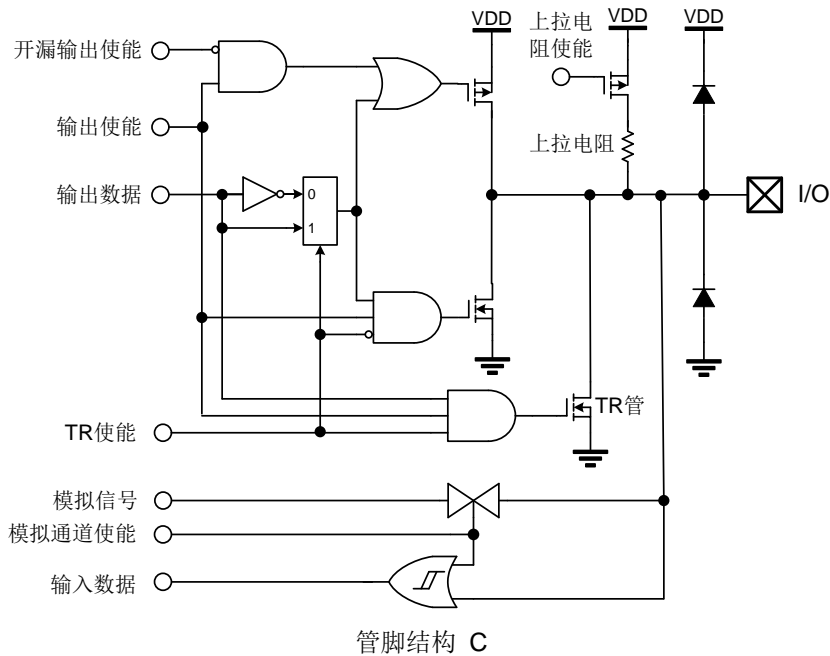
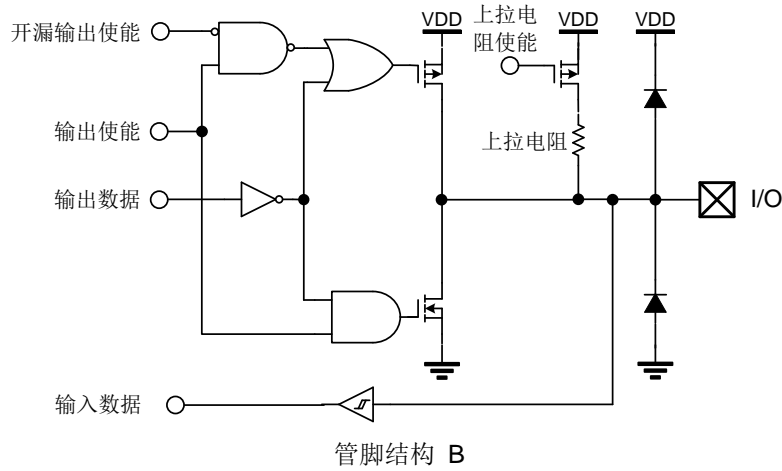
管脚名称	管脚类型	管脚结构	管脚号	管脚描述
			-SC1G	
V <sub>DD</sub>	P	P1	16	电源。
V <sub>SS</sub>	P	P0	1	地。
nRST	I	A	14	外部复位脚（低电平有效）
P0.0	I/O	B	10	输入/输出端口，可位操作。
P0.1	I/O	B	11	
P0.2	I/O	B	12	
P0.3	I/O	B	13	
P0.5	I/O	A	14	
P1.0	I/O	B	2	
P1.1	I/O	B	3	
P1.2	I/O	B	4	
P1.3	I/O	B	5	
P1.4	I/O	B	6	
P1.5	I/O	B	7	
P1.6	I/O	B	8	
P1.7	I/O	B	9	
P3.0	I/O	C	15	输入/输出端口，可位操作。
KI0	I	B	2	键盘输入脚，可产生中断唤醒 MCU。
KI1	I	B	3	
KI2	I	B	4	
KI3	I	B	5	
KI4	I	B	6	

管脚名称	管脚类型	管脚结构	管脚号	管脚描述
			-SC1G	
KI5	I	B	7	
KI6	I	B	8	
KI7	I	B	9	
T0	I	B	13	定时器/计数器 0~1 外部计数触发输入端。
T1	I	B	12	
REM	O	C	15	载波发生器输出脚。
CLKO	O	C	15	测试时钟输出。
[VPP]	P	A	14	OTP 编程高压电源引脚。
[PCLK1]	I	B	2	编程时钟输入脚。
[PCLK2]	I	B	4	编程时钟输入脚。
[PDATA1]	I/O	B	5	编程数据输入输出脚。
[PDATA2]	I/O	B	7	编程数据输入输出脚。

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，\* 表示该复用管脚类型与映射管脚位置有关。

### 管脚结构图





## 极限参数

如果器件工作条件超过“绝对最大值”，就可能会对器件造成永久性损坏。这些值仅为运行条件极大值，我们建议不要使器件在该规范规定的范围以外运行。器件长时间工作在最大值条件下，其可靠性会受到影响。

### 1. 电压特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	$V_{DD}$	-	-0.3	-	5.5	V
输入电压	$V_{IN}$	P0.5	-0.3	-	6.75	
		除 P0.5 外的其它 IO	-0.3	-	$V_{DD}+0.3$	

注：所有电压都以  $V_{SS}$  为参考。

## 2. 电流特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
流入 $V_{DD}$ 的总电流	$I_{VDD}$	-	-	-	80	mA
流出 $V_{SS}$ 的总电流	$I_{VSS}$	不包括内置 TR 管	-	-	80	
管脚注入电流	$I_{INJ}$	$V_{IN} > V_{DD}$ 或 $V_{IN} < V_{SS}$	-4	-	4	
		$V_O > V_{DD}$ 或 $V_O < V_{SS}$	-4	-	4	
总注入电流	$\Sigma I_{INJ}$	-	-20	-	20	

## 3. 热特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
环境温度	$T_A$	-	-40	-	85	°C
存储温度	$T_{STG}$	-	-55	-	125	
结温	$T_J$	-	-	-	150	
热阻	$\theta_{JA}$	SOP16	-	125	-	°C/W
总功耗	$P_D$	-	-	-	500	mW

注：热阻和封装形式、PCB 板设计、产品工作环境风速、产品工作功率都有关系。

## 4. ESD 保护和 Latch-up 免疫特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
HBM	$V_{HBM}$	MIL-STD-883H	$\pm 2000$	-	-	V
MM	$V_{MM}$	JESD22-A115	$\pm 200$	-	-	
CDM	$V_{CDM}$	JESD22-C101E	$\pm 1000$	-	-	
Latch-up 触发电流	$I_{LAT}$	JEDEC standard NO.78D 2011.11	$\pm 100$	-	-	mA
$V_{DD}$ 过压	$V_{LAT}$		5.4	-	-	V

## 推荐工作条件

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	3.3	3.6	V
CPU 时钟频率	$F_{CPU}$	-	-	1	-	MHz
上电复位重新激活电压	$V_{PORR}$	-	-	0.3	-	V
上电复位延迟时间	$t_{PWRT}$	-	1	-	-	ms
$V_{DD}$ 上升速率	$S_{VDD}$	确保能够产生内部上电复位信号	0.1	-	-	V/ms
RAM 保持电压	$V_{DR}$	$T_A = -40 \sim 85^\circ\text{C}$	0.8	-	-	V

## 直流电气参数（除非特别指定， $V_{DD}=3V$ ， $T_{AMB}=25^\circ\text{C}$ ）

### 1. 电流特性

测量电流时遵循下列条件：

- 所有 IO 设置成输入模式且固定为  $V_{DD}$  或  $V_{SS}$ （或者设置成输出低电平），无负载；

- ◆ 所有外设都关闭（外设时钟也通过门控关闭），除非明确提到；

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
工作电流	$I_{DD}$	MCIk=1MHz	$V_{DD}=3.0$	-	365	500	$\mu A$
待机电流	$I_{IDLE}$	MCIk=1MHz	$V_{DD}=3.0$	-	140	180	$\mu A$
停机电流	$I_{STOP}$	RCL 开启	$V_{DD}=3.0$	-	0.5	1.5	$\mu A$
		RCL 关闭	$V_{DD}=3.0$	-	0.2	1.2	

## 2. IO 特性

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
输入高电压	$V_{IH}$	-		$0.7V_{DD}$	-	$V_{DD}$	V
输入低电压	$V_{IL}$	除 P0.5 外的其它 IO		0	-	$0.3V_{DD}$	V
		P0.5		0	-	$0.2V_{DD}$	V
输入迟滞	$V_{HYS (IO)}$	除 P0.5 外的其它 IO		-	50	-	mV
		P0.5		-	100	-	mV
输入漏泄电流	$I_{IL}$	$V_{SS} < V_{PIN} < V_{DD}$ $T_A=85^{\circ}C$	除 P0.5 外的所有 IO	-	-	$\pm 100$	nA
			P0.5	-	-	$\pm 100$	
上拉电阻	$R_{PU}$	$V_{IN}=0V$	除 P0.5 和 P3.0 外的所有 IO	100	160	210	k $\Omega$
			P0.5 和 P3.0	100	155	210	
输出高电压	$V_{OH}$	$I_{OH}=10mA$ , P3.0		$V_{DD}-0.5V$	-	-	V
		$I_{OH}=4mA$ , 除 P3.0 和 P0.5 外的其它 IO		$V_{DD}-0.5V$	-	-	
输出低电压	$V_{OL}$	$I_{OL}=8mA$ , P0.5		-	-	0.8	V
		$I_{OL}=8mA$ , 除 P0.5 外的其它 IO		-	-	0.5	
TR 输出低电压	$V_{OL}$	$I_{OL}=200mA$ , P3.0 (低档位)		-	-	0.5	V
		$I_{OL}=250mA$ , P3.0 (高档位)		-	-	0.4	
外部复位滤波宽度	$T_{PW(IO)}$	P0.5		-	2	4	$\mu s$

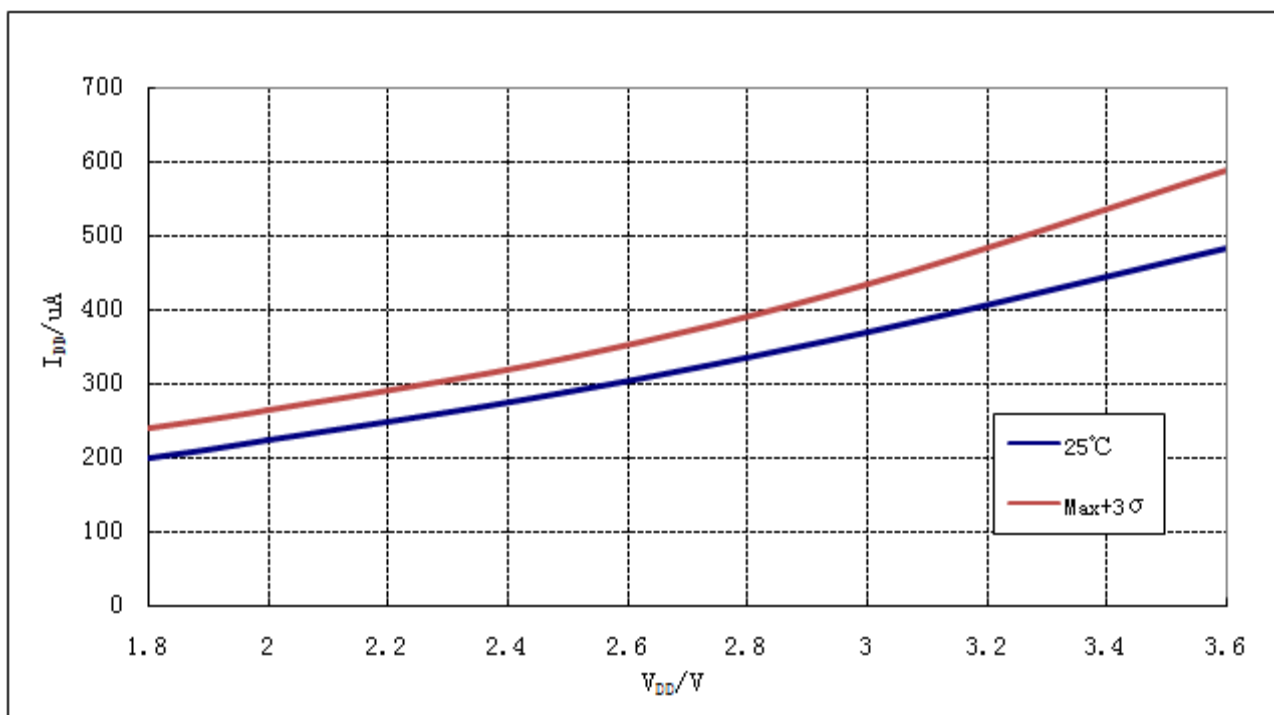
注：典型值都是抽样特征值，不在生产中测试。

## 3. 电源管理特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
LVR 复位电压	$V_{LVR}$	LVRS=0	1.65	1.7	1.75	V
		LVRS=1	1.85	1.9	1.95	
LVR 模块工作电流	$I_{LVR}$	-	-	14	-	$\mu A$

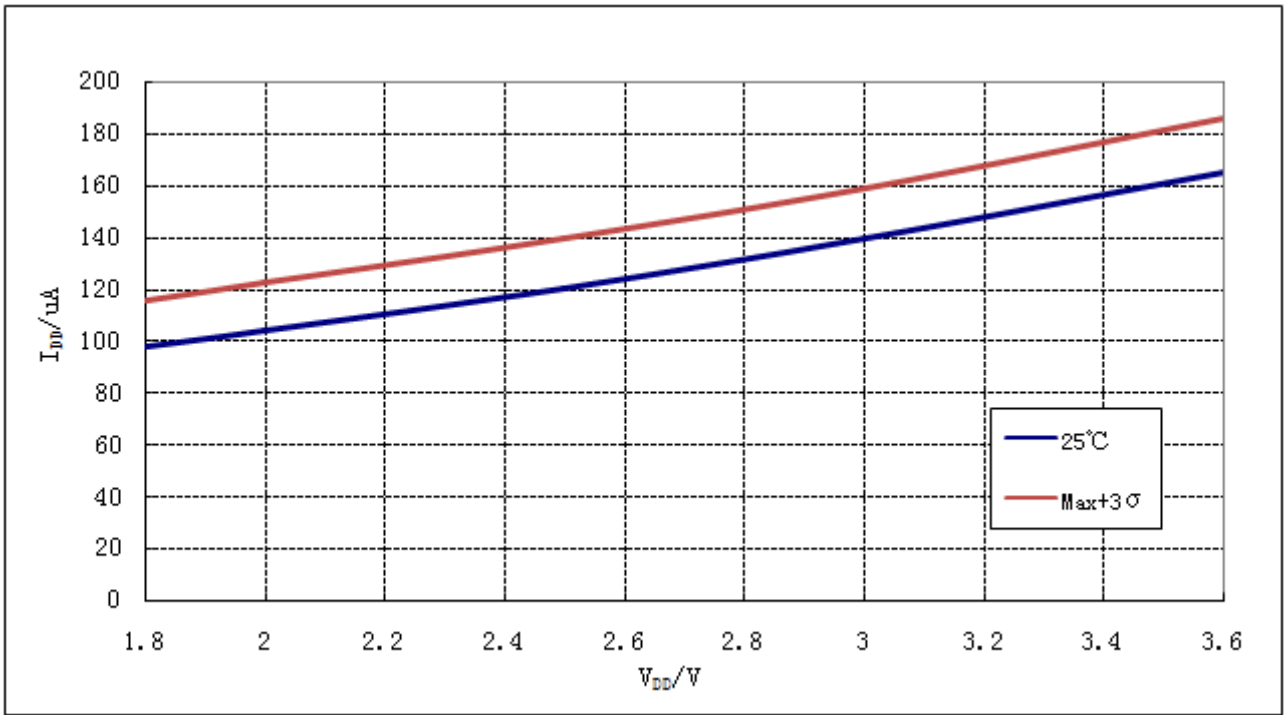
## 4. 振荡特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
经过校准的 RCH 频率	F <sub>RCH</sub>	V <sub>DD</sub> =1.8~3.6V, T <sub>A</sub> =-10~50°C	3.96	4.0	4.04	MHz
		V <sub>DD</sub> =1.8~3.6V, T <sub>A</sub> =-20~70°C	3.94	4.0	4.06	
		V <sub>DD</sub> =1.8~3.6V, T <sub>A</sub> =-40~85°C	3.86	4.0	4.1	
RCH 启动时间*	T <sub>RCHSTR</sub>	-	-	10	-	μs
RCH 稳定延时计数周期	T <sub>DRCH</sub>	-	-	1024	-	Cycles
RCH 工作电流*	I <sub>RCH</sub>	-	-	70	-	μA
RCL 频率	F <sub>RCL</sub>	2.0~5.5V, -40~85°C	6	20	40	KHz
RCL 工作电流	I <sub>RCL</sub>	-	-	0.2	1.0	μA

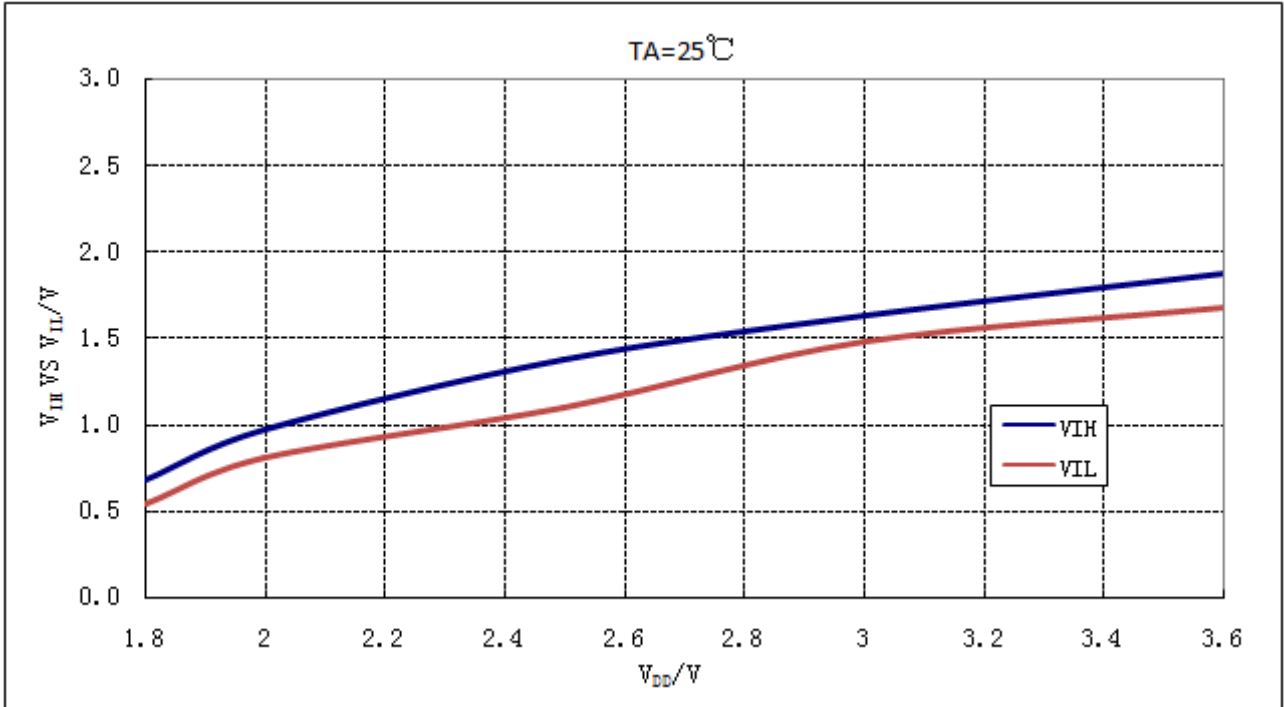


工作电流

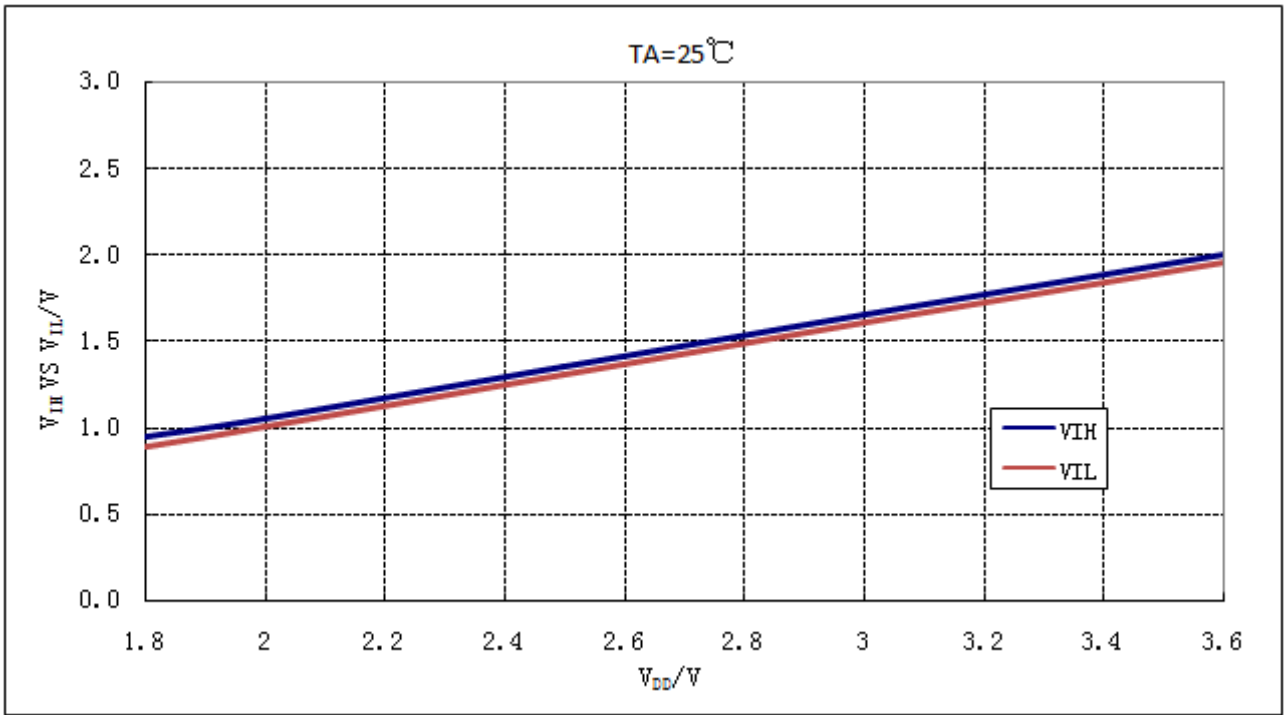




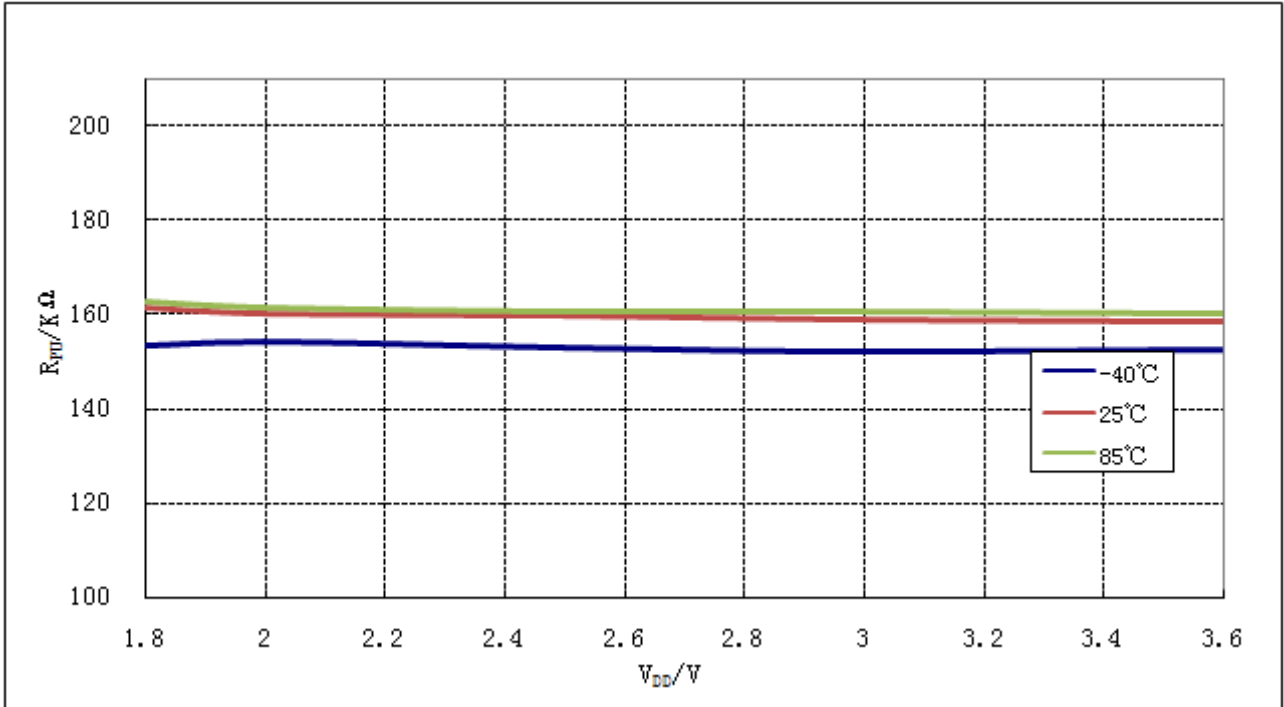
IDLE 电流



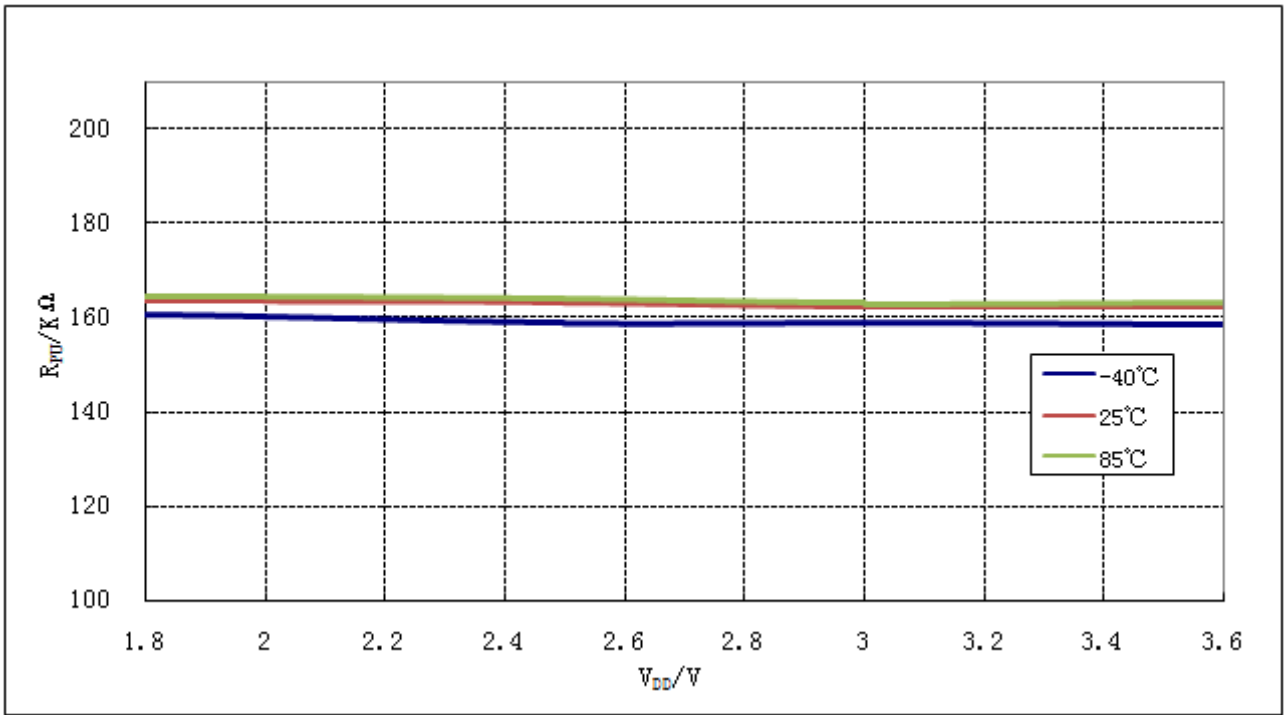
P0.5 管脚 V<sub>IH</sub> 和 V<sub>IL</sub> 随 V<sub>DD</sub> 的变化曲线



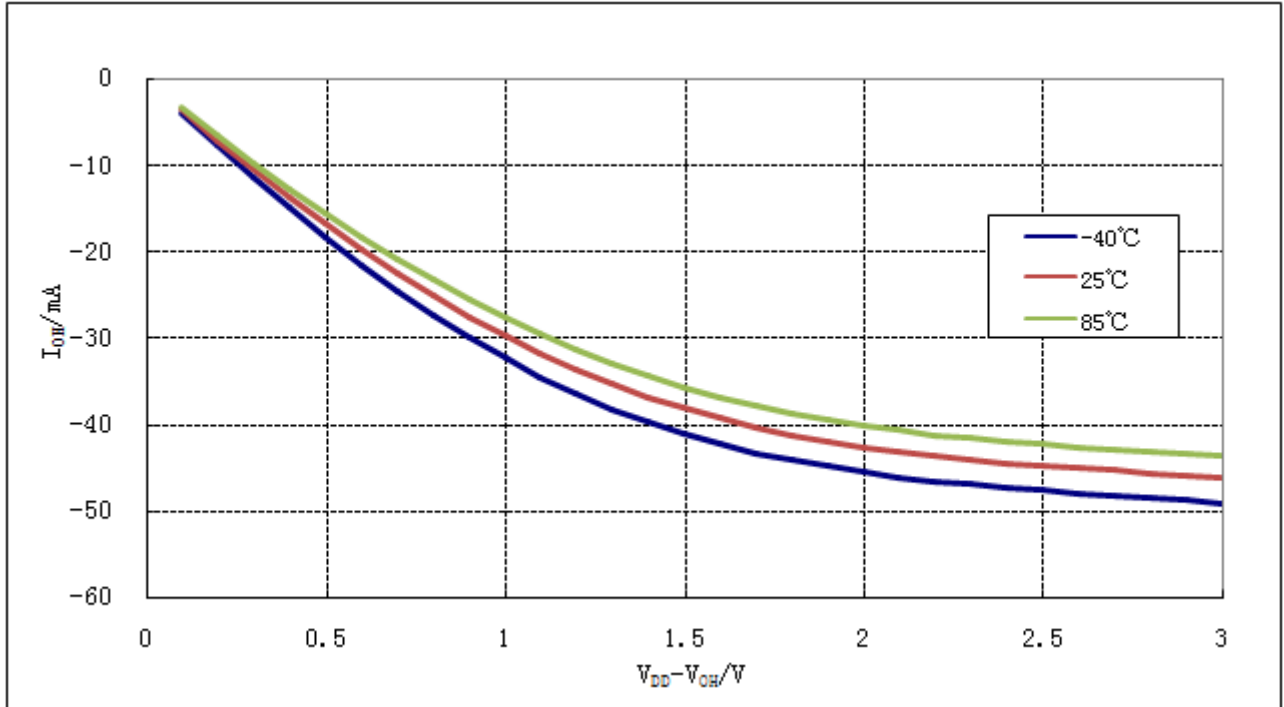
除 P0.5 外的管脚  $V_{IH}$  和  $V_{IL}$  随  $V_{DD}$  的变化曲线



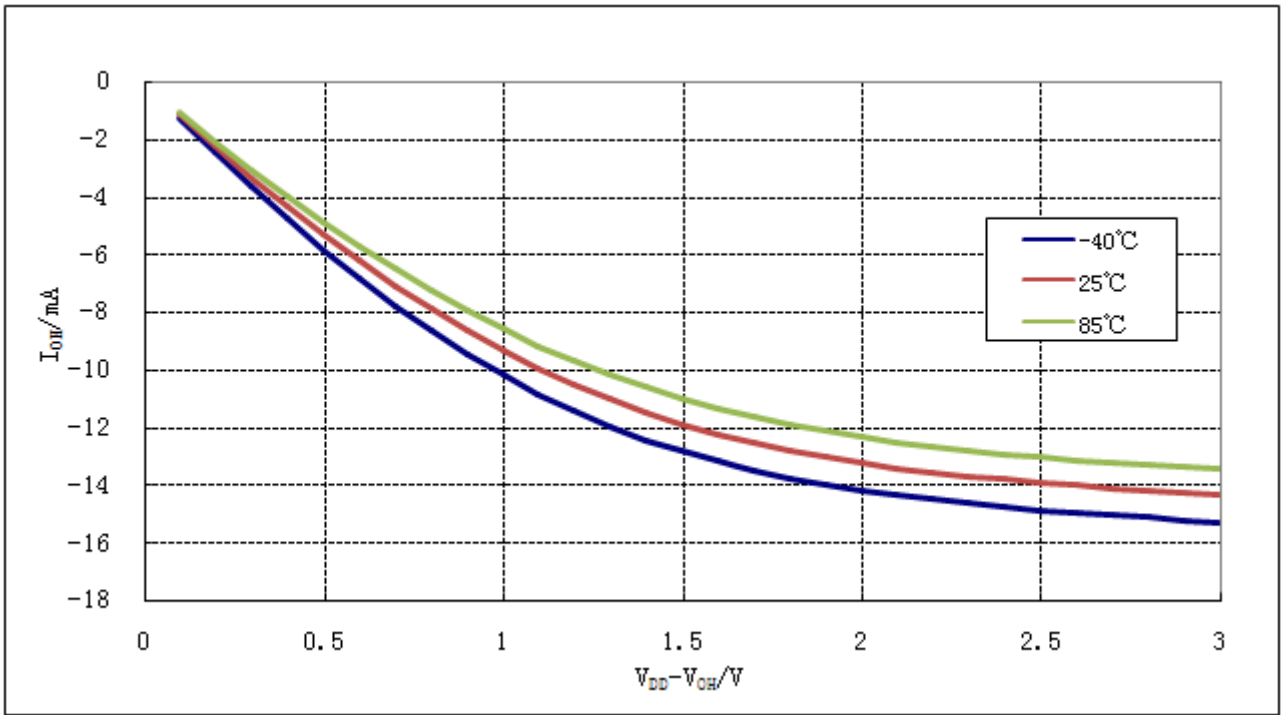
P0.5 和 P3.0 上拉电阻



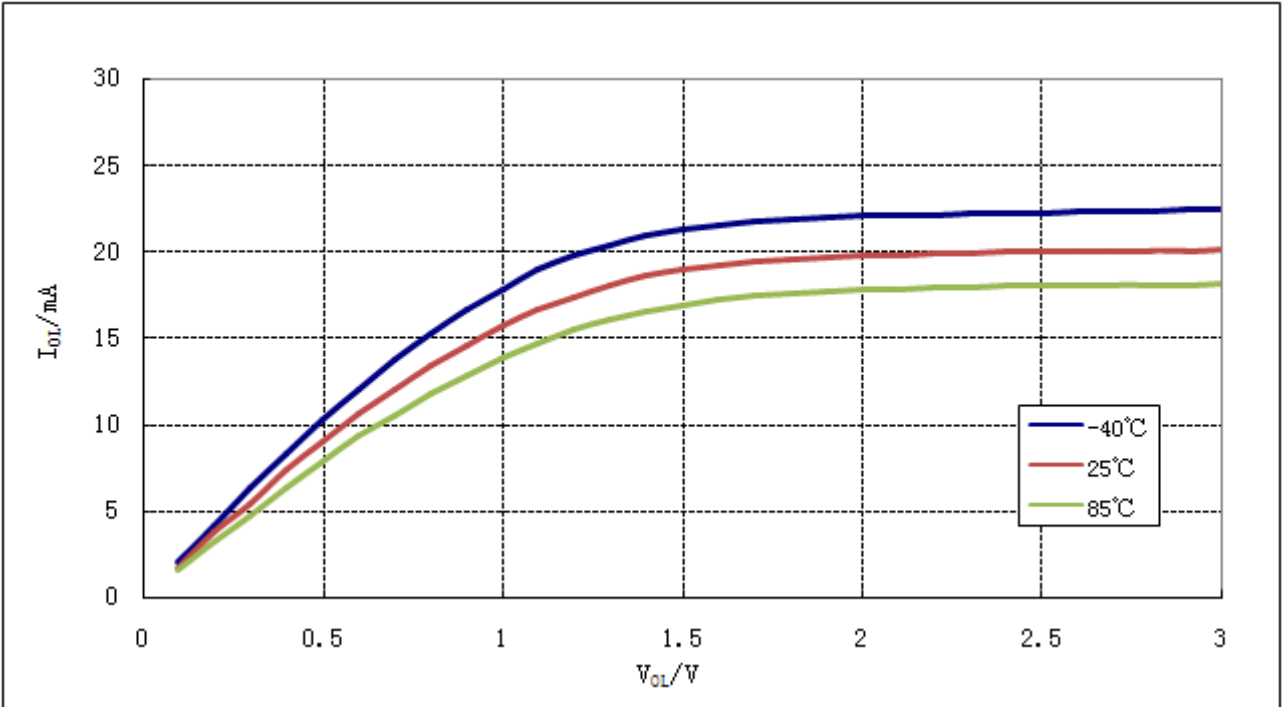
除 P0.5 和 P3.0 外的管脚上拉电阻



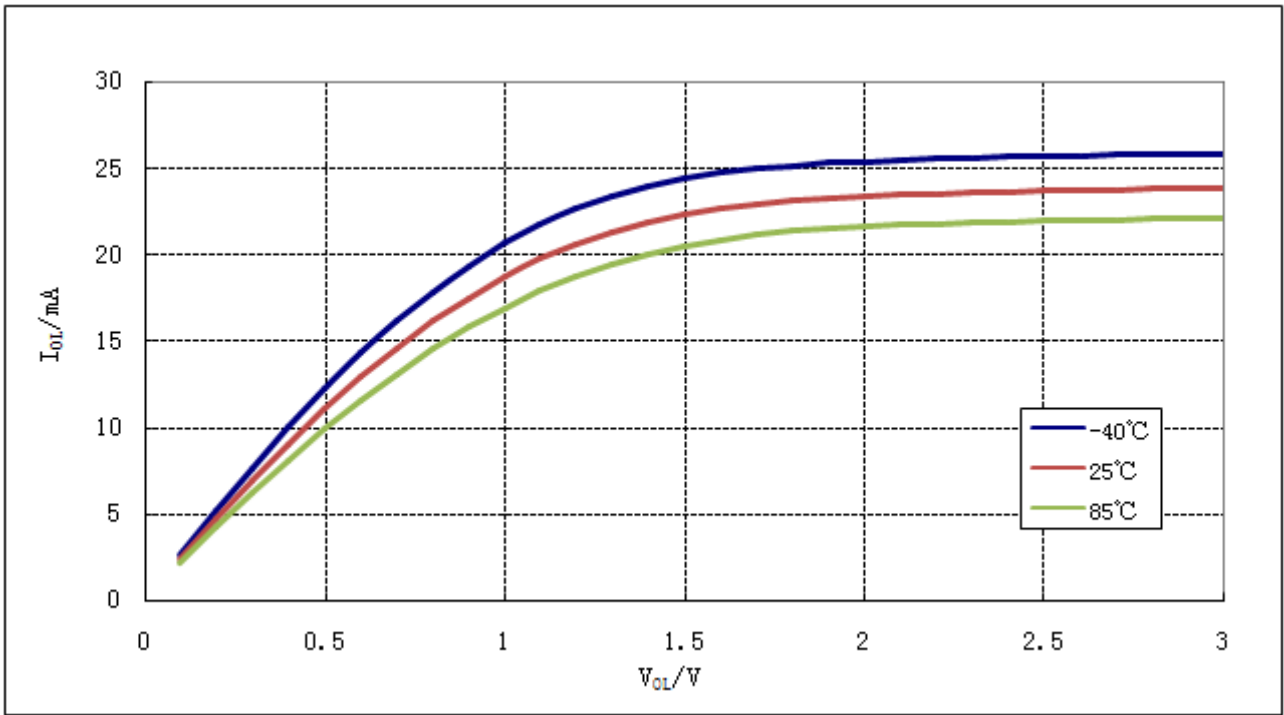
P3.0 脚拉电流 @V<sub>DD</sub>=3.0V



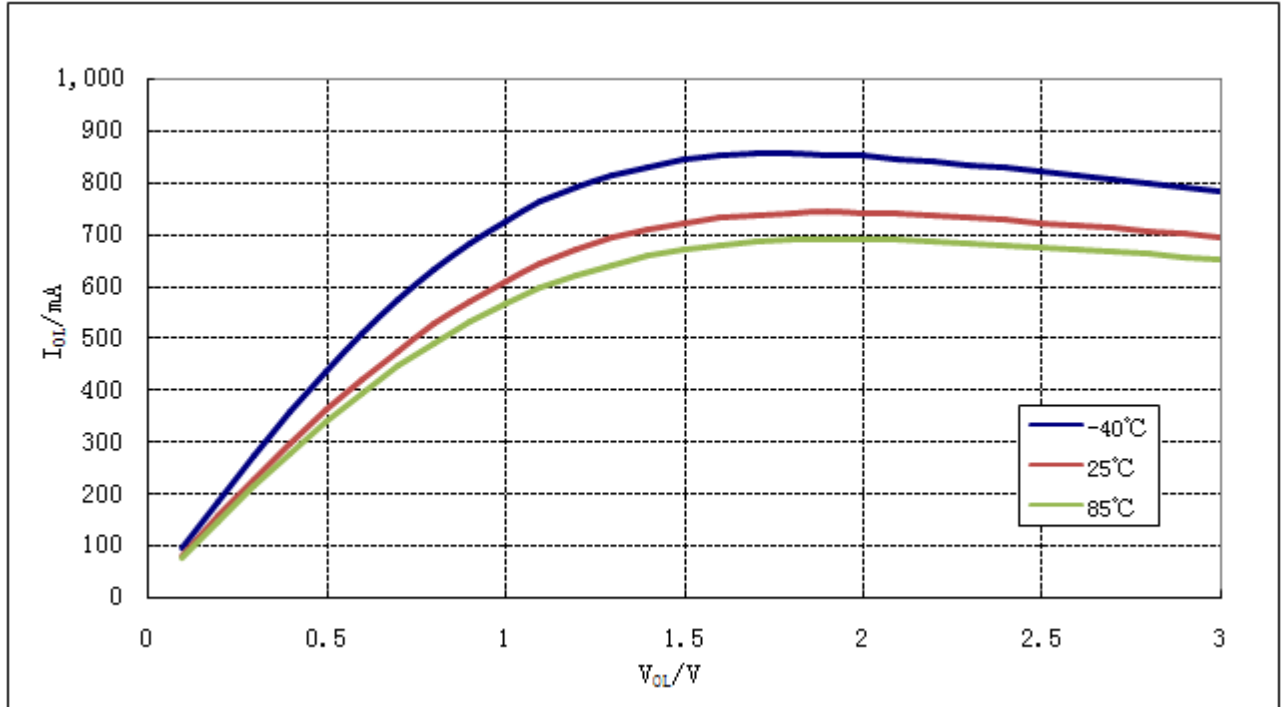
除 P3.0 外的管脚拉电流 @ $V_{DD}=3.0V$



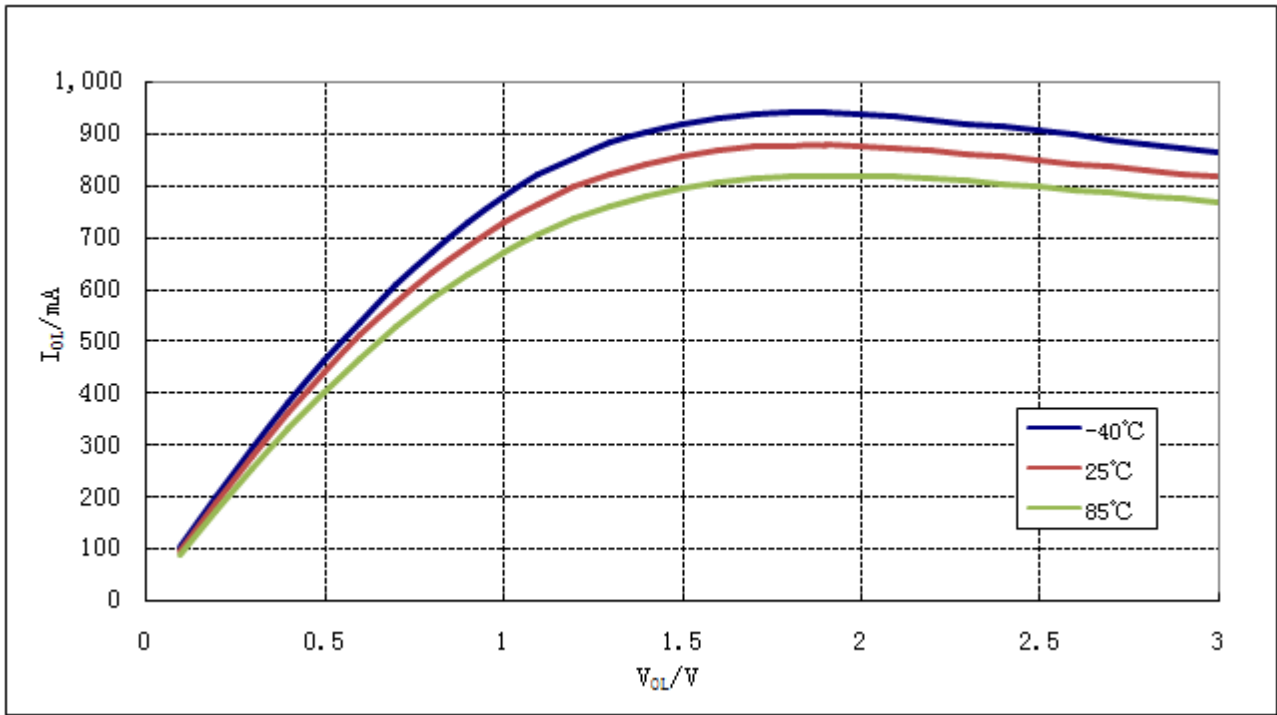
P0.5 脚灌电流 @ $V_{DD}=3.0V$



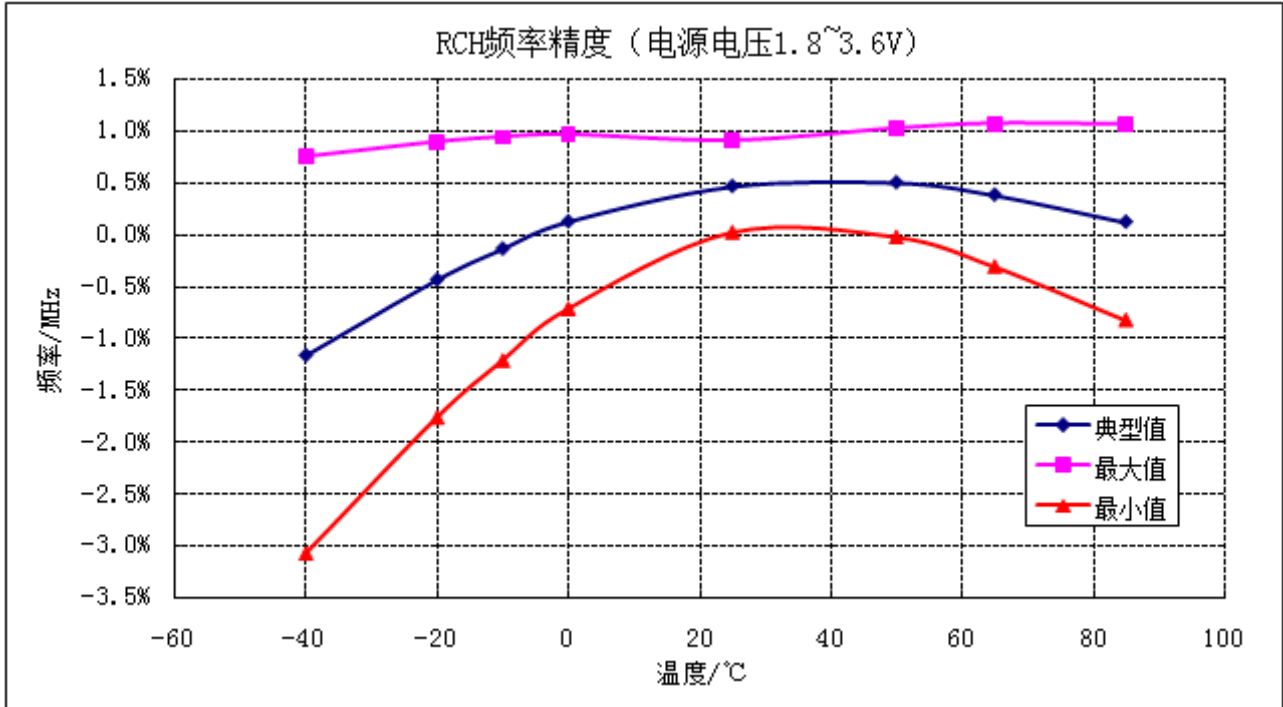
除 P0.5 外的管脚灌电流 @ $V_{DD}=3.0V$



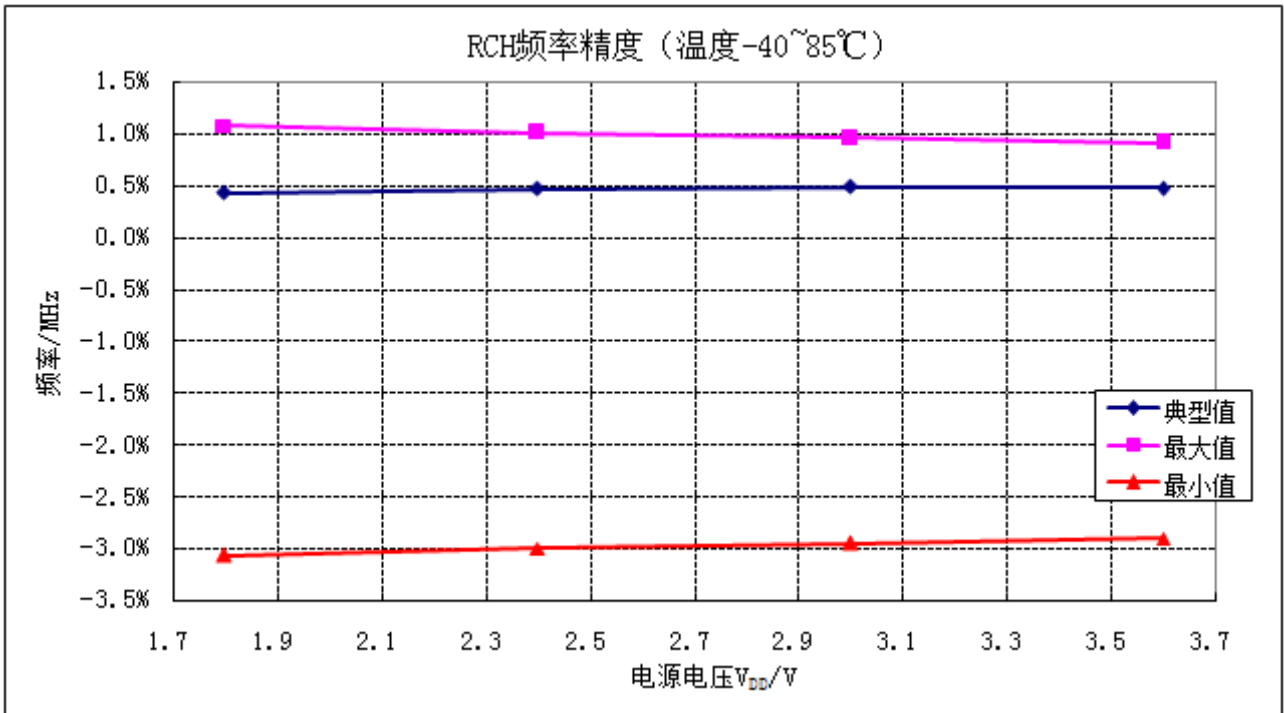
低档位 TR 脚灌电流 @ $V_{DD}=3.0V$



高挡位 TR 脚灌电流 @V<sub>DD</sub>=3.0V

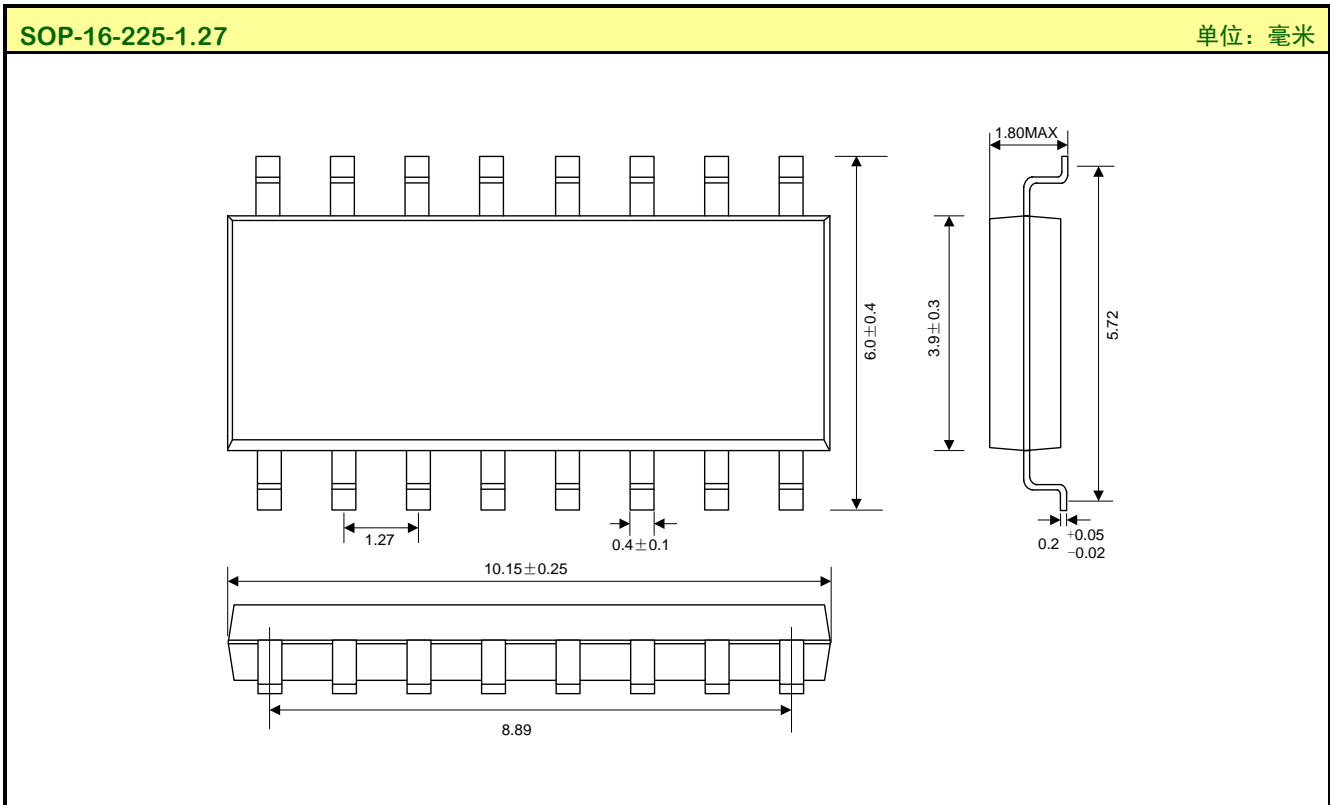


RCH 频率随温度的变化曲线



RCH 频率随电源电压  $V_{DD}$  的变化曲线

封装外形图





### 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:	SC51P0301	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:	<a href="http://www.silan.com.cn">http://www.silan.com.cn</a>

---

版本: 1.0

修改记录:

1. 正式发布版本

---