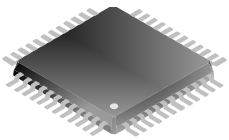
集成LCD驱动的低功耗8位MCU

描述

SC51P1816 是一款集成 LCD 驱动的 8 位 MCU。它采用 SC51 核，内嵌 16K 字节 OTP 和 512 字节 RAM。SC51P1816 还集成了锁相环，用于从 32768Hz 的低频时钟产生 4.194MHz 的主时钟，既降低了系统成本又避免了噪声敏感应用中外部高振晶振的干扰，使得该电路特别适合低噪声低功耗的应用领域。



LQFP-48-7×7-0.5

主要特点

- 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。
- 16K 字节 OTP，支持每次 8K 字节的 MTP。512 字节 RAM。
- 支持在系统编程（ISP），仅需 5 个管脚。
- 内置上电复位电路（POR）和低压复位电路（LVR）。
- 内置一路模拟比较器（ACMP）。
- 内置钟表定时器（WT）。
- 4COM×32SEG LCD 驱动。LCD 驱动能力 3 级可调；LCD 灰度 7 级可调；1/2、1/3 偏置可选。
- 1 路蜂鸣频率信号输出。
- 1 路 8 位低频脉宽调制（PWM）输出。
- 42 个 I/O 端口。
- P1 口（8 个脚）具有键盘中断唤醒功能；中断极性可设。4 路外部中断输入；中断极性可设。
- 内置看门狗定时器（WDT）。
- 3 个 16 位标准定时器。
- 内置载波定时器（CRT），可实现载波调制和解调。
- 1 路 UART 接口。
- 内置 30KHz 和 6MHz RC 振荡。
- 外接高频振荡 1~16MHz，低频振荡 32768Hz。
- 内置锁相环（PLL），可从低频时钟产生 4.194MHz 内部主时钟。
- 系统时钟预分频设置功能。
- 休眠模式和停机模式。
- 工作电压 2.2V~3.6V；典型工作电流 2mA@4MHz，显示待机电流典型值 6μA@3V，停机电流不超过 1μA。
- 48 脚的 LQFP 封装。

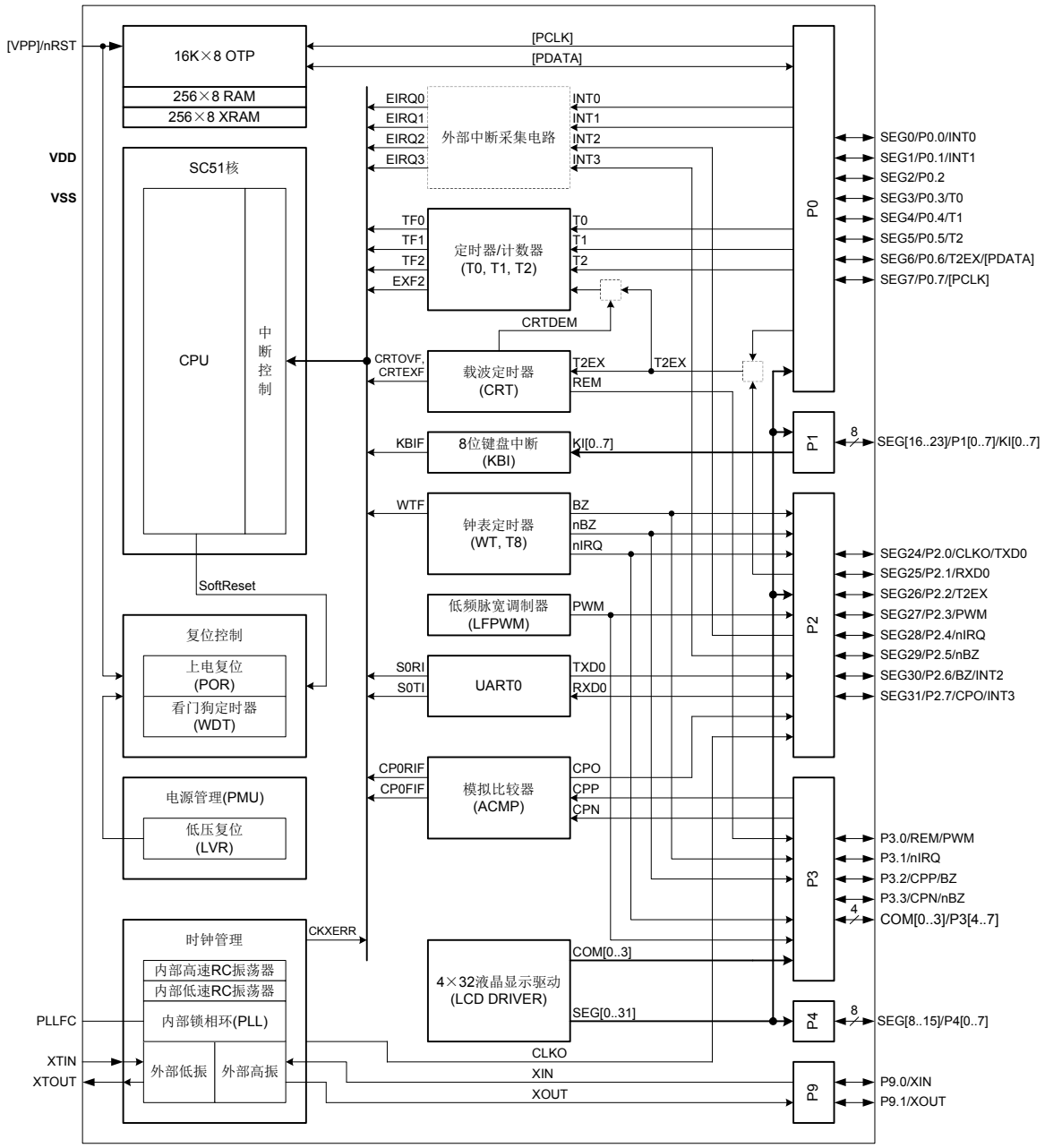
应用

- 音响系统
- 空调遥控器
- 医疗保健设备
- 智能仪表
- 面板显示

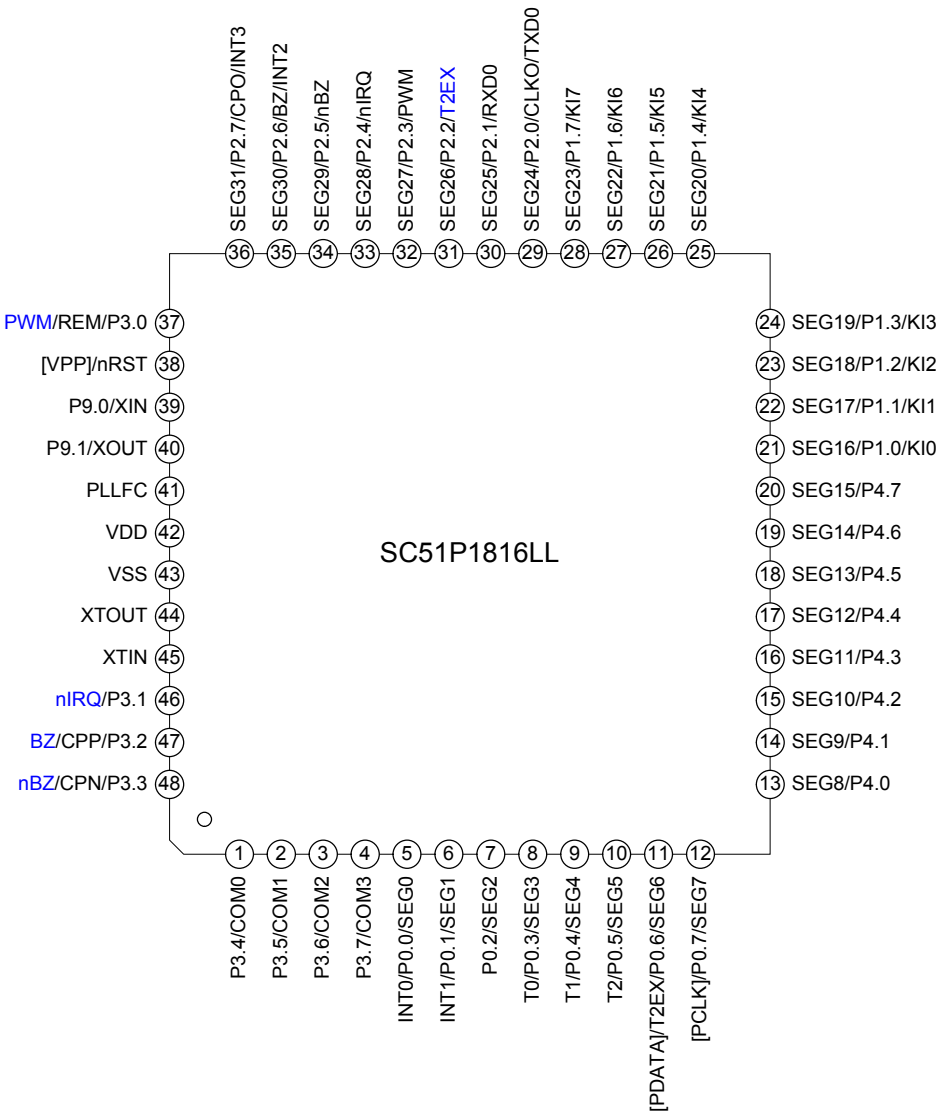
产品规格分类

产品名称	封装类型	打印名称	环保等级	包装
SC51P1816LL	LQFP-48-7×7-0.5	SC51P1816LL	无卤	料盘

内部框图


[VPP]/nRST
16K×8 OTP
256×8 RAM
256×8 XRAM
VDD
VSS
SC51核
CPU
中断控制
SoftReset
复位控制
上电复位 (POR)
看门狗定时器 (WDT)
电源管理(PMU)
低压复位 (LVR)
时钟管理
内部高速RC振荡器
内部低速RC振荡器
内部锁相环(PLL)
外部低振
外部高振
PLLFC
XTIN
XTOUT
CKXERR
[PCLK]
[PDATA]
EIRQ0
EIRQ1
EIRQ2
EIRQ3
外部中断采集电路
INT0
INT1
INT2
INT3
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
KBIF
8位键盘中断 (KBI)
KI[0..7]
WTF
钟表定时器 (WT, T8)
BZ
nBZ
nIRQ
低频脉宽调制器 (LFPWM)
PWM
S0RI
S0TI
UART0
TXD0
RXD0
CP0RIF
CP0FIF
模拟比较器 (ACMP)
CPO
CPP
CPN
4×32液晶显示驱动 (LCD DRIVER)
COM[0..3]
SEG[0..31]
CLKO
XIN
XOUT
P0
P1
P2
P3
P4
P9
SEG0/P0.0/INT0
SEG1/P0.1/INT1
SEG2/P0.2
SEG3/P0.3/T0
SEG4/P0.4/T1
SEG5/P0.5/T2
SEG6/P0.6/T2EX/[PDATA]
SEG7/P0.7/[PCLK]
SEG[16..23]/P1[0..7]/KI[0..7]
SEG24/P2.0/CLKO/TXD0
SEG25/P2.1/RXD0
SEG26/P2.2/T2EX
SEG27/P2.3/PWM
SEG28/P2.4/nIRQ
SEG29/P2.5/nBZ
SEG30/P2.6/BZ/INT2
SEG31/P2.7/CPO/INT3
P3.0/REM/PWM
P3.1/nIRQ
P3.2/CPP/BZ
P3.3/CPN/nBZ
COM[0..3]/P3[4..7]
SEG[8..15]/P4[0..7]
P9.0/XIN
P9.1/XOUT

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，如nIRQ默认与P2.4 复用。

注 2：[ ] 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
V_{DD}	P	P1	42	电源。
V_{SS}	P	P0	43	地。
X_{TIN}	I	AI	45	外接低频晶振输入脚。
X_{TOUT}	O	AI	44	外接低频晶振输出脚。
X_{IN}	I	AI	39	外接高频晶振输入脚。

管脚名称	管脚类型	管脚结构	管 脚 号	管 脚 描 述
X_{OUT}	O	AI	40	外接高频晶振输出脚。
nRST	I	B	38	外部复位脚（低电平有效）。
PLLFC	A	AO	41	锁相环外接滤波电容脚
P0.0~P0.7	I/O	LP0	5~12	输入/输出端口，可位操作。
P1.0~P1.7	I/O	LP0	21~28	
P2.0~P2.7	I/O	LP0	29~36	
P3.0	I/O	AP0	37	
P3.1~P3.3	I/O	AP0	46~48	
P3.4~P3.7	I/O	LP0	1~4	
P4.0~P4.7	I/O	LP0	13~20	输入/输出端口，不可位操作。
P9.0	I/O	CP0	39	输入/输出端口，不可位操作。
P9.1	I/O	CP1	40	输入/输出端口，不可位操作。
COM0~COM3	O	LP0	1~4	LCD 驱动公共输出端。
SEG0~SEG7	O	LP0	5~12	LCD 驱动段输出端。
SEG8~SEG15	O	LP0	13~20	
SEG16~SEG23	O	LP0	21~28	
SEG24~SEG31	O	LP0	29~36	
KI0~KI7	I	LP0	21~28	键盘输入脚，可产生中断唤醒 MCU。
CLKO	O	LP0	29	测试时钟输出
REM	O	AP0	37	载波发生器输出脚。
[VPP]	P	B	38	OTP 编程高压电源引脚。
[PCLK]	I	LP0	12	编程时钟输入脚。
[PDATA]	I/O	LP0	11	编程数据输入输出脚。
CPP	I	AP0	47	模拟比较器输入正端。
CPN	I	AP0	48	模拟比较器输入负端。
CPO	O	LP0	36	模拟比较器输出端。
INT0	I	LP0	5	外部中断 0 输入脚。
INT1	I	LP0	6	外部中断 1 输入脚。
INT2	I	LP0	35	外部中断 2 输入脚。
INT3	I	LP0	36	外部中断 3 输入脚。
T0~T2	I	LP0	8~10	定时器/计数器 0~2 外部计数触发输入端。
T2EX	I	LP0	11, 31	定时器/计数器 2 外部控制输入端，两个管脚可选。
PWM	O	*	32, 37	脉宽调制信号输出。
nIRQ	O	*	33, 46	钟表定时器定时中断信号输出。
BZ	O	*	35, 47	蜂鸣信号输出，两路信号相位相反。
nBZ	O	*	34, 48	

注： 上表管脚类型这一列中，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；A 表示模拟管脚；* 表示该复用管脚类型与映射管脚位置有关。

管脚结构

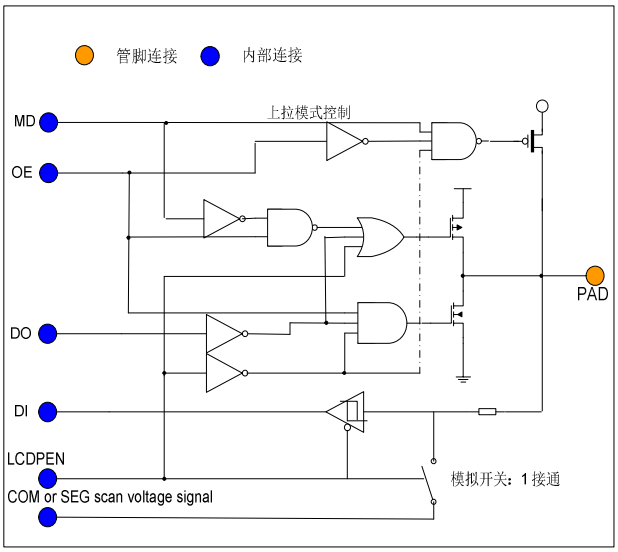


图 1. 管脚结构 LP0

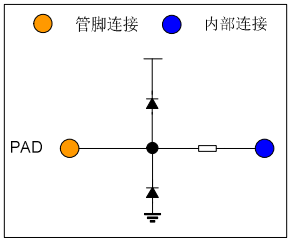


图 2. 管脚结构 AI

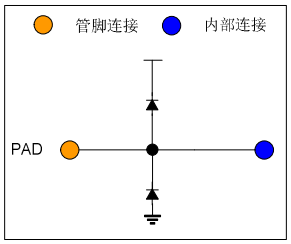


图 3. 管脚结构 AO

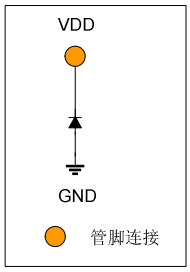


图 4. 管脚结构 P1

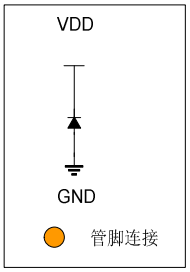


图 5. 管脚结构 P0

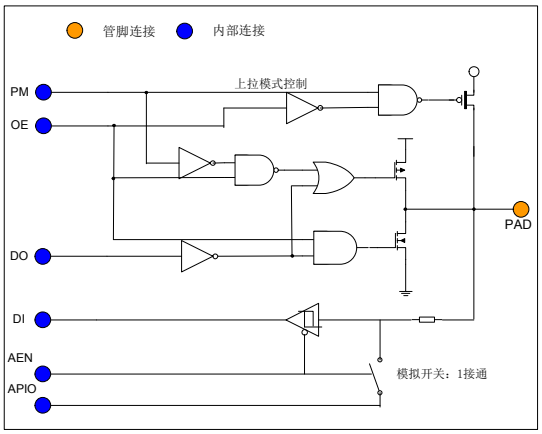


图 6. 管脚结构 AP0

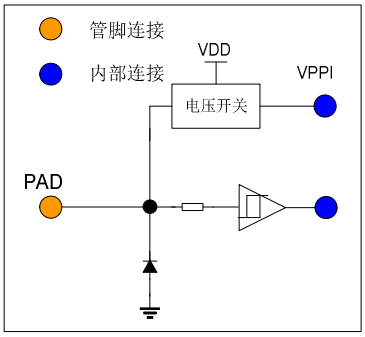


图 7. 管脚结构 B

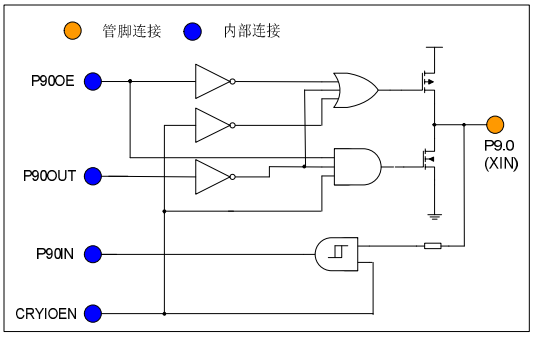


图 8. 管脚结构从 CP0

管脚结构（续）

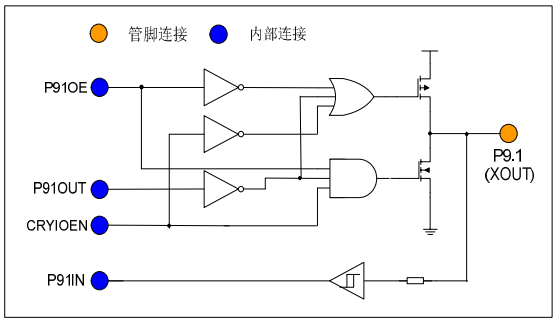


图 9. 管脚结构从 CP1

极限参数（除非特殊说明，T_{amb}=25°C）

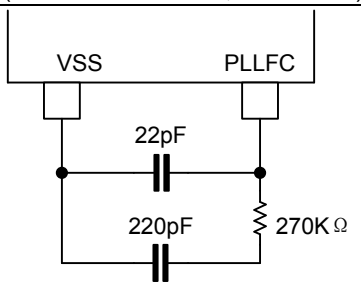
参　数	符号	参　数　范　围	单位
电源电压	V_{DD}	-0.3 ~ +5.5	V
输入电压	V_I	-0.3 ~ VDD+0.3	V
储存温度	T_{STG}	-55 ~ +125	°C
工作温度	T_{OPR}	-45 ~ +85	°C

ESD 保护和静态 Latch-up 性能 y

参　数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
HBM	V_{HBM}	MIL-STD-883H	±2000	--	--	V
MM	V_{MM}	JESD22-A115	±200	--	--	
Latch-up 触发电流	I_{LAT}	JEDEC standard NO.78D 2011.11	±100	--	--	mA
V_{DD} 过压	V_{LAT}		5.4	--	--	V

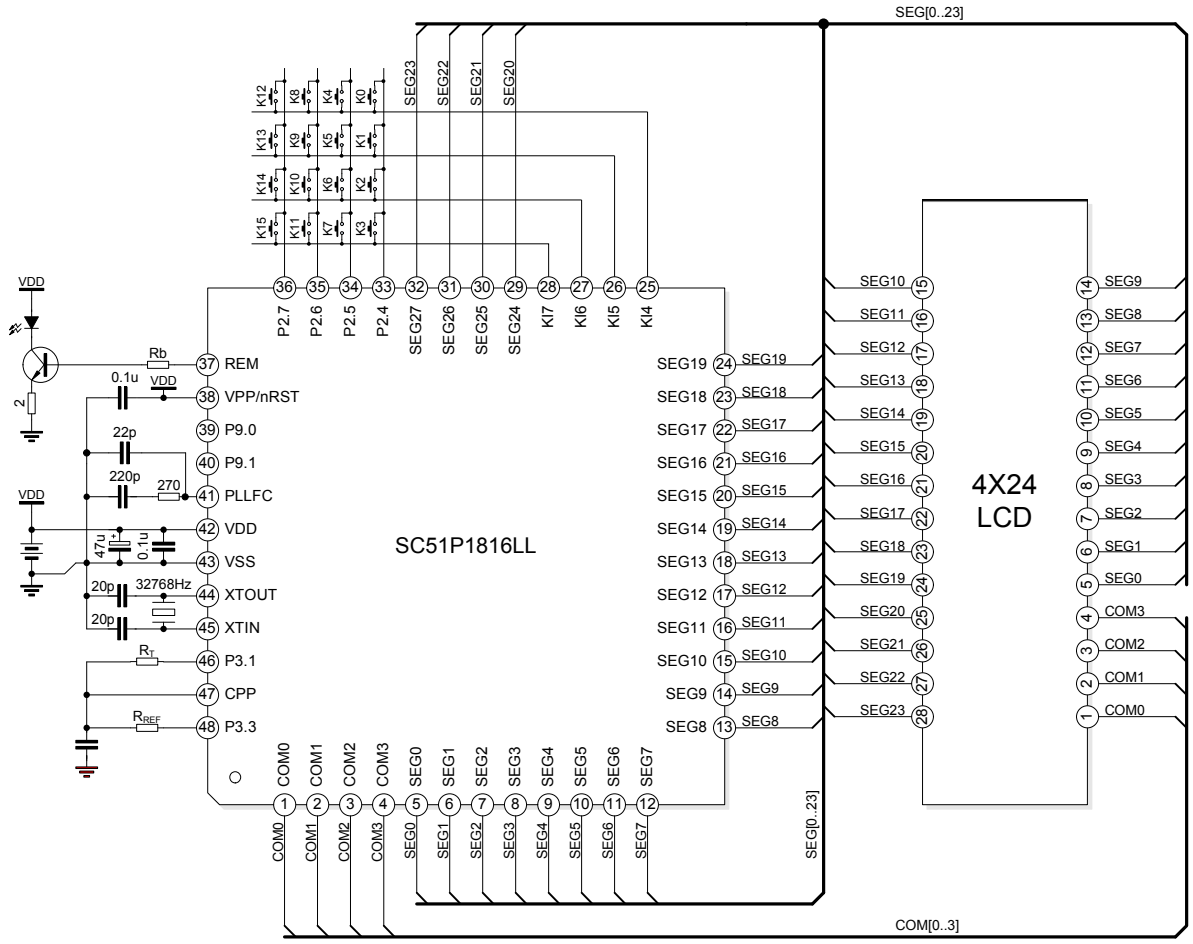
直流电气参数（除非特别指定，V_{DD}=3V，T_{amb}=25°C）

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}	-		2.2	-	3.6	V
工作电流	I_{DD}	工作模式(未作说明时，时钟源来自外部晶振，增益最小)	V_{DD}=3.3V; MCIk = 8MHz	-	4.0	5.0	mA
			V_{DD}=3.0V; MCIk = 4MHz	-	2.0	2.5	
			V_{DD}=3.0V; MCIk = 4.194MHz, 时钟源由 PLL 提供	-	2.0	2.5	
			V_{DD}=2.0V; F_{OSC}=4MHz	-	1.2	1.5	
			V_{DD}=3.0V; MCIk =32768Hz	-	70	85	uA
		待机模式①		-	6	10	μA

参　数	符号	测 试 条 件		最小值	典型值	最大值	单位
		停机模式		-	0.1	1	μA
外部高频振荡频率	F_{OSC}	-		1	-	16	MHz
外部低频振荡频率	F_{TOSC}	-		-	32.768	-	KHz
内部高频 RC 振荡频率	F_{RC}	V_{DD}=2.0~3.6V, T_{AMB}=-40~85°C (典型值条件：V_{DD}=3V, T_{AMB}=25°C)		2	6	8.5	MHz
输入频率范围	-			-	32.768	-	KHz
输出频率范围	F_{VCO}			-	4.194	-	MHz
时钟占空比	T_{OD}			45	50	55	%
容差	-			-	-	±1	%
建立时间	t_D			-	50	150	ms
内部低频 RC 振荡频率	F_{TRC}	V_{DD}=2.0~3.6V, T_{AMB}=-40~85°C (典型值条件：V_{DD}=3V, T_{AMB}=25°C)		10	35	70	KHz
高电平输入电压	V_{IH}	P0/P1/P2/P3/P4/P9.0/nRST		0.7VDD	-	VDD	V
		P9.1		0.8 VDD	-	VDD	
低电平输入电压	V_{IL}	P0/P1/P2/P3/P4/P9/nRST		0	-	0.3VDD	V
输出管脚拉电流	I_{OH}	V_{OH}=2.4V	P3.0	10	-	-	mA
		V_{OH}=2.7V	P0/P1/P2/P3.1~P3.7; P4/P9	3	-	-	
			XOUT	4	-	-	
			XTOUT	15	-	-	uA
输出管脚灌电流	I_{OL}	V_{OL}=0.3V	P0/P1/P2/P3/P4/P9	6	-	-	mA
			XOUT	4	-	-	
			XTOUT	15	-	-	uA
端口内上拉电阻	R_{PU}	V_{IN}=0V	V_{DD}=3.6V	110	-	185	kΩ
			V_{DD}=3.0V	150	-	200	
			V_{DD}=2.2V	250	-	350	
低压复位点	V_{LVR}	LVRS(LVRCON.1)=0		1.6	1.8	2.03	V
		LVRS(LVRCON.1)=1		2.33	2.6	2.96	
低压复位迟滞	$V_{HYS(LVR)}$	-		-	150	-	mV

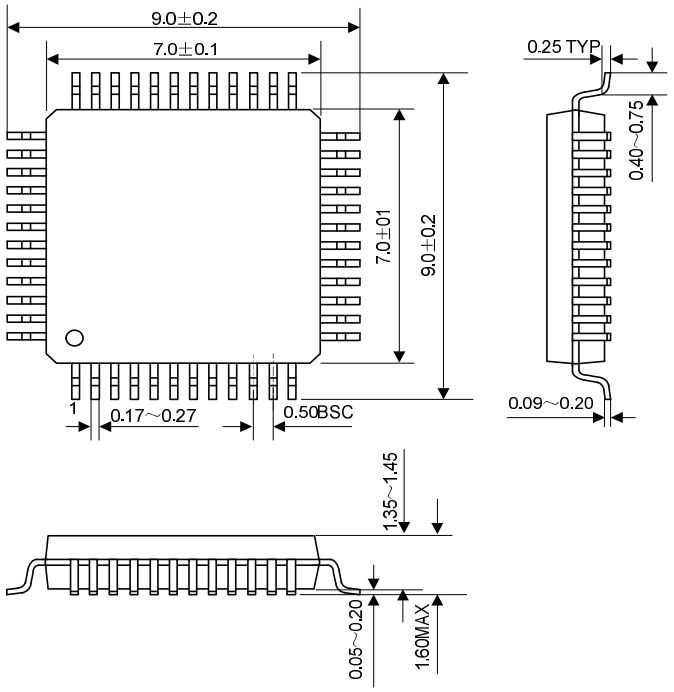
注①：所有模拟电路关闭，CPU 停止，内部 RC 振荡停止；32K 晶振、WT、LCD 工作（Bias 总电阻 1.5MΩ）。

典型应用电路图


SC51P1816LL
4X24
LCD
SEG[0..23]
COM[0..3]
REM
VPP/nRST
P9.0
P9.1
PLLFC
VDD
VSS
XTOUT
XTIN
P3.1
CPP
P3.3
Rb
0.1u
22p
220p
270
4.7u
32768Hz
20p
RT
RREF

封装外形图

LQFP-48-7x7-0.5 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：	SC51P1816	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： 1.5	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 增加工作电流最大值
2. 修改内部框图

版　　本： 1.4	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 增加 ESD 和 PLL 参数

版　　本： 1.3	作　　者： 李猛

修改记录：

1. POC 改为 POR
2. 修改上拉电阻范围
3. 修改电性应用原理图

版　　本： 1.2	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 修改极限参数

版　　本： 1.1	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 工作电压范围改为 2.2V~3.6V
2. 直流电气参数中增加低压复位点的参数

版　　本： 1.0	作　　者： 李猛

修改记录：

1. 原版