

概述

AX46R01C 系列是一款 A/D 型 8 位高性能精简指令集单片机。AX46R01C 系列单片机具有低功耗、I/O 灵活、定时器、振荡类型可选、休眠/唤醒功能、看门狗（WDT）和低电压复位（LVR）等丰富的功能选项。该系列单片机具有极高的性价比，其内部集成了系统振荡器 HIRC，提供三种频率选择，不需要增加外部元器件。

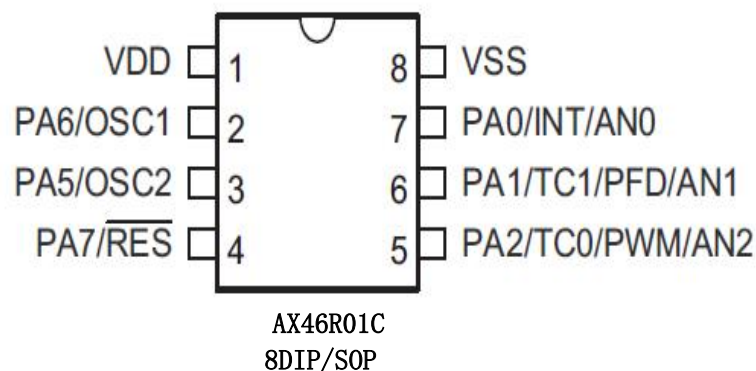
功能特点

- 工作电压：
f_{sys}=4MHz: 2.2V~5.5V
f_{sys}=8MHz: 3.0V~5.5V
f_{sys}=12MHz: 4.5V~5.5V
- 振荡模式：
外部高频晶振—HXT
外部 RC—ERC
内部高频—HIRC
外部低频晶振—LXT
- 3 种工作模式：
正常模式
低速模式
休眠模式
- 内部集成 4MHz、8MHz、12MHz RC 振荡器，不需要增加外部元器件
- 查表指令
- 多达 6 层硬件堆栈
- 位操作指令
- 低电压复位功能

周边特性

- 程序存储器：1K×15
- 数据存储器：96×8
- 3 个通道 12 位 ADC
- 1 个通道 8 位 PWM
- 一个与 I/O 口复用的外部中断输入
- 1 个 8 位可编程定时/计数器，具有溢出中断和预分频功能
- 时基功能
- PFD 功能
- 封装：8DIP/SOP

引脚图



引脚说明

引脚名称	功能	OPT	I/T	O/T	说明
PA0/INT/AN0	PA0	PAPU PAWK	ST	CMOS	通用 I/O 口，可通过寄存器设置上拉电阻和唤醒功能
	INT	—	ST		外部中断输入
	AN0	ADCR	AN	—	A/D 通道 0
PA1/TC1、PFD/AN1	PA1	PAPU PAWK	ST	CMOS	通用 I/O 口，可通过寄存器设置上拉电阻和唤醒功能
	TC1	—	ST	—	外部定时器 1 时钟输入脚
	PFD	CTRL0	—	CMOS	PFD 输出
	AN1	ADCR	AN	—	A/D 通道 1
PA2/TC0/PWM、AN2	PA2	PAPU PAWK	ST	CMOS	通用 I/O 口，可通过寄存器设置上拉电阻和唤醒功能
	TC0	—	ST	—	外部定时器 0 时钟输入脚
	PWM	CTRL0	—	CMOS	PWM 输出
	AN2	ADCR	AN	—	A/D 通道 2
PA5/OSC2	PA5	PAPU PAWK	ST	CMOS	通用 I/O 口，可通过寄存器设置上拉电阻和唤醒功能
	OSC2	CO	—	OSC	振荡器引脚
PA6/OSC1	PA6	PAPU PAWK	ST	CMOS	通用 I/O 口，可通过寄存器设置上拉电阻和唤醒功能
	OSC1	CO	—	OSC	振荡器输入脚
PA7/ $\overline{\text{RES}}$	PA7	PAWK	ST	NMOS	通用 I/O 口，可通过寄存器设置唤醒功能
	$\overline{\text{RES}}$	CO	ST	—	复位输入脚
VDD	VDD	—	PWR	—	正电源
VSS	VSS	—	PWR	—	负电源，接地

注： I/T：输入类型 O/T：输出类型 CO：配置选项
 OPT：通过配置选项（CO）或者寄存器选项来配置
 PWR：电源 ST：施密特触发输入 CMOS：CMOS 输出
 AN：模拟输入

极限参数

电源供应电压	----- $V_{SS}-0.3V$ 至 $V_{SS}+6.0V$	储存温度	----- $-50^{\circ}C$ 至 $125^{\circ}C$
端口输入电压	----- $V_{SS}-0.3V$ 至 $V_{DD}+0.3V$	工作测试	----- $-40^{\circ}C$ 至 $85^{\circ}C$
I_{OL}/I_{OH} 总电流	----- $100mA/-100mA$	功耗	----- $500mW$

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。

直流电气特性

$T_a=25^{\circ}C$

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
VDD	工作电压	—	$f_{SYS}=4MHz$	2.2	—	5.5	V
			$f_{SYS}=8MHz$	3.0	—	5.5	V
			$f_{SYS}=12MHz$	4.5	—	5.5	V
I_{DD1}	工作电流 (HXT, HIRC, ERC)	3V	无负载, $f_{SYS}=4MHz$	—	0.8	1.2	mA
		5V		—	1.5	2.25	mA
I_{DD2}	工作电流 (HXT, HIRC, ERC)	3V	无负载, $f_{SYS}=8MHz$	—	1.4	2.1	mA
		5V		—	2.8	4.2	mA
I_{DD3}	工作电流 (HXT, HIRC, ERC)	5V	无负载, $f_{SYS}=12MHz$	—	4	6	mA
				—			
I_{DD4}	工作电流 (HXT+LXT, slow mode)	3V	无负载, $f_{SYS}=32768Hz$ (LVR disable, LXTLP=1)	—	5	10	μA
		5V		—	12	24	μA
I_{STB1}	静态电流 (LIRC on, LXT off)	3V	无负载, 休眠模式	—	—	5	μA
		5V		—	—	10	μA
I_{STB2}	静态电流 (LIRC off, LXT off)	3V	无负载, 休眠模式	—	—	1	μA
		5V		—	—	2	μA
I_{STB3}	静态电流 (LIRC off, LXT on LXTLP=1)	3V	无负载, 休眠模式	—	—	5	μA
		5V		—	—	10	μA
V_{IL1}	I/O、TCn 和 INT 的低电平输入电压	—	—	0	—	$0.3V_{DD}$	V
V_{IH1}	I/O、TCn 和 INT 的高电平输入电压	—	—	$0.7V_{DD}$	—	V_{DD}	V
V_{IL2}	低电平输入电压 ($\overline{RES}$)	—	—	0	—	$0.4V_{DD}$	V
V_{IH2}	高电平输入电压 ($\overline{RES}$)	—	—	$0.9V_{DD}$	—	V_{DD}	V
V_{LVR1}	低电压复位 1	—	$V_{LVR}=4.2V$	3.98	4.2	4.42	V
V_{LVR2}	低电压复位 2	—	$V_{LVR}=3.15V$	2.98	3.15	3.32	V
V_{LVR3}	低电压复位 3	—	$V_{LVR}=2.1V$	1.98	2.1	2.22	V
I_{OL1}	I/O 口灌电流	3V	$V_{OL}=0.1V$	4	8	—	mA
		5V		10	20	—	mA
I_{OH}	I/O 口源电流	3V	$V_{OH}=0.9V_{DD}$	-2	-4	—	mA
		5V		-5	-10	—	mA
I_{OL2}	PA7 灌电流	3V	$V_{OL}=0.1V_{DD}$	0.8	1.2	—	mA
		5V		2	3	—	mA
R_{PH}	上拉电阻	3V	—	20	60	100	k Ω
		5V	—	10	30	50	k Ω

注：静态电流（ $I_{STB1} \sim I_{STB3}$ ）和 $IDD4$ 的测试条件为：设置所有输入/输出口为输入模式，并且连接到 VDD。

交流电气特性

$T_a=25^{\circ}\text{C}$

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
f_{SYS}	系统时钟	—	2.2V~5.5V	32	—	4000	kHz
			3.0V~5.5V	32	—	8000	kHz
			4.5V~5.5V	32	—	12000	kHz
f_{HIRC}	系统时钟（HIRC）	3V/5V	$T_a=25^{\circ}\text{C}$	-2%	4	+2%	MHz
		3V/5V	$T_a=25^{\circ}\text{C}$	-2%	8	+2%	MHz
		5V	$T_a=25^{\circ}\text{C}$	-2%	12	+2%	MHz
		3V/5V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$	-5%	4	+5%	MHz
		3V/5V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$	-5%	8	+5%	MHz
		5V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$	-5%	12	+5%	MHz
		2.2V~3.6V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$	-8%	4	+8%	MHz
		3.0V~5.5V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$	-8%	4	+8%	MHz
		3.0V~5.5V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$	-8%	8	+8%	MHz
		4.5V~5.5V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$	-8%	12	+8%	MHz
		2.2V~3.6V	$T_a=-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$	-12%	4	+12%	MHz
		3.0V~5.5V	$T_a=-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$	-12%	4	+12%	MHz
		3.0V~5.5V	$T_a=-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$	-12%	8	+12%	MHz
		4.5V~5.5V	$T_a=-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$	-12%	12	+12%	MHz
f_{ERC}	系统时钟（ERC）	5V	$T_a=25^{\circ}\text{C}$, $R=120\text{k}\Omega^*$	-2%	4	+2%	MHz
		5V	$T_a=0\sim 70^{\circ}\text{C}$, $R=120\text{k}\Omega^*$	-5%	4	+5%	MHz
		5V	$T_a=-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$, $R=120\text{k}\Omega^*$	-7%	4	+7%	MHz
		2.2V~5.5V	$T_a=-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$, $R=120\text{k}\Omega^*$	-11%	4	+11%	MHz
f_{LXT}	系统时钟（LXT）	—	—	—	32768	—	Hz
f_{TIMER}	定时器输入频率（TCn）	—	2.2V~5.5V	0	—	4000	kHz
			3.0V~5.5V	0	—	8000	kHz
			4.5V~5.5V	0	—	12000	kHz
f_{LIRC}	LIRC 振荡器	3V	—	5	10	15	kHz
		5V	—	6.5	13	19.5	kHz
t_{RES}	外部复位低电压脉宽	—	—	1	—	—	μs
t_{SST}	系统启动延时周期	—	HXT/LXT	—	1024	—	t_{SYS}
			ERC/IRC	—	2	—	t_{SYS}
t_{INT}	中断脉冲宽度	—	—	1	—	—	μs
t_{LVR}	低电压复位宽度	—	—	0.25	1	2	ms
t_{RSTD}	复位延时时间	—	—	—	100	—	ms

- 注：
- 1、 $t_{\text{SYS}}=1/f_{\text{SYS}}$
 - 2、*：表示对于 f_{ERC} ，电阻的公差会影响外部 RC 的频率，建议使用精度较高的电阻。
 - 3、为了保持内部 HIRC 的准确性，建议在 VDD、VSS 间接入一个 104 电容，并尽量靠近 IC。

ADC 特性

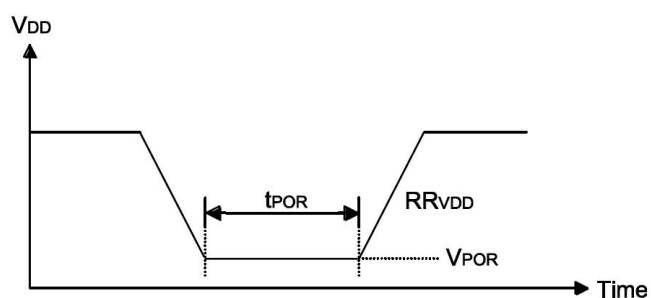
Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
DLN	A/D 非线性微分误差	3V	$t_{AD}=0.5\mu s$	-2	—	2	LSB
		5V					
INL	A/D 非线性微分误差	3V	$t_{AD}=0.5\mu s$	-4		4	LSB
		5V					
I _{ADC}	打开 A/D 增加的功耗	3V	—	—	0.5	0.75	mA
		5V		—	1.0	1.5	mA

上电复位特性

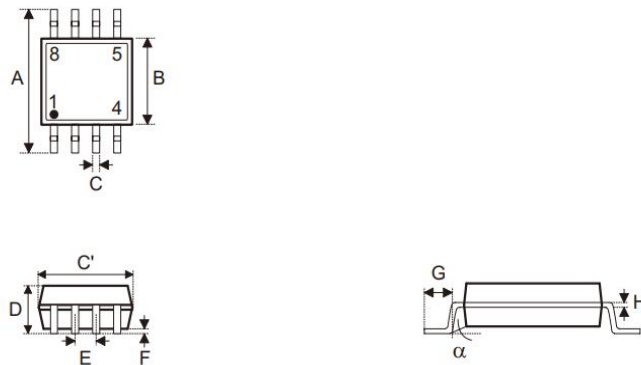
Ta=25°C

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
V _{POR}	上电复位电压	—	—	—	—	100	mV
RR _{VDD}	上电复位电压速率	—	—	0.035	—	—	V/ms
t _{POR}	VDD 保持为 V _{POR} 的最小时间	—	—	1	—	—	ms



封装信息

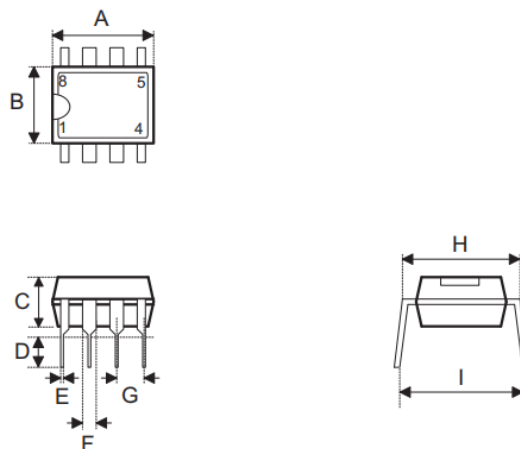
8-pin SOP (150mil) Outline Dimensions



Symbol	Dimensions in inch		
	Min.	Nom.	Max.
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.012	—	0.020
C'	—	0.193 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.050 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
α	0°	—	8°

Symbol	Dimensions in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	—F	6.00 BSC	—
B	—	3.90 BSC	—
C	0.31	—	0.51
C'	—	4.90 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	1.27 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
α	0°	—	8°

8-pin DIP (300mil) Outline Dimensions



Symbol	Dimensions in mil		
	Min.	Nom.	Max.
A	355	—	375
B	240	—	260
C	125	—	135
D	125	—	145
E	16	—	20
F	50	—	70
G	—	100	—
H	295	—	315
I	—	—	375