



SQ7101/SQ7103

简要中文产品规格书 V1.7

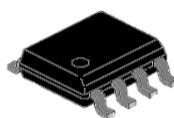
No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

SQ7101/SQ7103 , Secure ASIC, AES-128/AES-256, SHA-256, TRNG

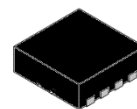
◆ 基本信息:

- 工作电压范围: 2.0V ~ 5.5V
- 工作温度范围: -40°C ~ 85°C

封装形式:



SOP8



8Lead-DFN(3x3)

◆ 低功耗平台

- 低功耗设计支持运作(operation)与深眠(Deep Sleep)模式
- 深眠模式功耗250nA

◆ 安全加密防护功能:

- AES-128/AES-256硬件加解密算法
- SHA-256硬件哈希算法
- 真随机数生成器(true random number generator, TRNG)
- 物理上使用强力密封和篡改检测电路, 在检测到侵入企图时, 立即清除密钥和敏感数据
- 差分功耗分析旁路攻击保护(SPA/DPA: simple/differential power analysis)
- 独立的内部时钟、可防止外部Glitch攻击
- 128位唯一识别码 (UID)
- NIST CAVP Certification

◆ 通讯接口

- SQ7101 具I2C接口(最高传输速度400Kbps)、接口线少, 控制方式简单、容易将加密功能整合到现有设计中
- SQ7103 具SPI接口(最高传输速度5MHz)

◆ 应用项目:

- 配件认证、耗材认证
- 系统反仿冒
- 加密电子锁、指纹锁
- 对话密钥交换 (Session Key Exchange)
- 连网装置安全识别或认证
- 敏感数据加密
- 上位机软件、版权保护
- 嵌入式系统韧体(Firmware)保护
- 安全链路、安全控制

◆ 支持16个128-bit 或8个256-bit 密钥

◆ 256 Bytes 用户数据(User Data)

◆ 768 Bytes Small Zone

◆ 内建 16个monotonic 计数器、防止replay 攻击及中间人(man in the middle)攻击

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

目录

1. 产品简介	4
1.1 重点说明	4
2. 引脚配置	5
2.1 SQ7101 引脚配置/说明	5
2.2 SQ7103 引脚配置/说明	6
3. 电气特性	7
3.1 极限参数	7
3.2 工作条件	7
3.2.1 工作条件	7
3.2.2 I/O 特性	7
3.3 DC 特性	8
3.4 上电复位电气特性	8
3.5 BROR 电气特性	9
3.6 AC 特性	9
3.6.1 运行模式时序特性	9
3.6.2 I2C 特性	10
3.6.3 SPI 特性	11
3.7 EEPROM 特性	13
附录 A. 封装信息	14
修改记录	16

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

1.产品简介

1.1 重点说明

SQ7101/SQ7103 为一高安全性、低功耗之加密芯片，支持 16 个 128-bit 或 8 个 256-bit 密钥，具有真随机数生成器，以硬件实现 AES-128/AES-256 加密运算法、SHA-256 哈希算法，具备侦测环境攻击防护等功能大幅提升加密安全性。具标准 I2C 通信接口，易于整合到原有的设计中，进行产品安全升级。

SQ7101/SQ7103 加密芯片适用于配件/耗材认证、系统反仿冒、加密电子锁、指纹锁、对话密钥交换 (Session Key Exchange)、连网装置安全识别或认证、敏感数据加密、...等高安全性的应用需求。

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

2. 引脚配置

2.1 SQ7101 引脚配置/说明

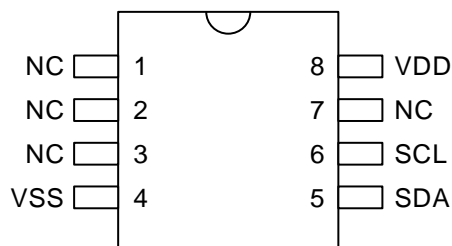


图 2-1 SQ7101 SOP8 封装型态引脚配置

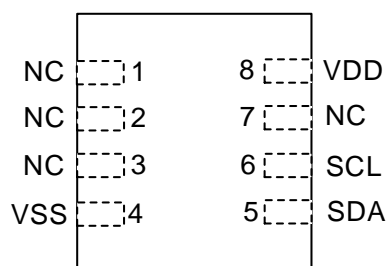


图 2-2 SQ7101 8L-DFN 封装型态引脚配置

引脚编号	引脚名称与端口/选择功能	输入输出I/O类型	
1	NC	-	不连接
2	NC	-	不连接
3	NC	-	不连接
4	VSS	GND	接地
5	SDA	I/O	I2C总线, 串行数据输入/输出引脚
6	SCL	I	I2C总线, 串行时钟输入引脚
7	NC	-	不连接
8	VDD	电源	VDD电源输入

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

2.2 SQ7103 引脚配置/说明

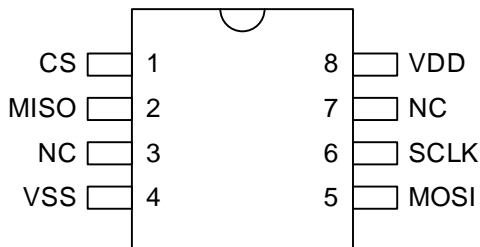


图 2-3 SQ7103 SOP8 封装型态引脚配置

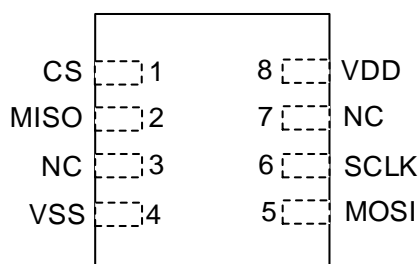


图 2-4 SQ7103 8L-DFN 封装型态引脚配置

引脚 编号	引脚名称与 端口/选择功能	输入输出/I/O类型	
1	CS	I	SPI,芯片选择引脚
2	MISO	O	主设备输入/从设备输出引脚
3	NC	-	不连接
4	VSS	GND	接地
5	MOSI	I	SPI,主设备输出/从设备输入引脚
6	SCLK	I	SPI,串行时钟输入引脚
7	NC	-	不连接
8	VDD	电源	VDD电源输入

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

3. 电气特性

3.1 极限参数

单片机操作时切勿超过以下任一项极限参数值。即使仅是极短时间，也可能造成单片机损坏或性能衰退，严重者可能导致起火或爆炸、造成伤害。因此，请确保采用本单片机设计开发之产品 或系统不超过以下极限参数值。

参数	符号	引脚	极限参数	单位
工作电压范围	V_{DD}		-0.3 to 6.0	V
输入电压范围	V_{IN}	全部 I/O 引脚	-0.3 to VDD+0.3V	V
最大输出电流	I_{OL}	全部 I/O 引脚	50	mA
保存温度范围	T_{STG}		-50 to 125	°C

3.2 工作条件

以下定义出当装置于「电压及温度最大/最小值」运行时其电气特性。「标准」条件是在「室温 25°C及标准工作电压 VDD=3.3V」下测定而得。

若有不同于以上定义或是更详细的工作条件，会于各表格中的「测试条件」字段中注明该条件。

3.2.1 工作条件

参数	符号	测试条件	最小	标准	最大	单位
工作电压	V_{DD}		2.0	3.3	5.5	V
工作温度	T_a		-40	25	85	°C

3.2.2 I/O 特性

参数	符号	测试条件	最小	标准	最大	单位
低电压输入	V_{IL}		0		0.3 VDD	V
高电压输入	V_{IH}		0.7 VDD		VDD	V
端口引脚之低电压输出	V_{OL}	$I_{OL} = 3\text{ mA}$	0		0.1VDD	V
端口引脚之高电压输出	V_{OH}	$I_{OH} = -3\text{ mA}$	0.9VDD		VDD	V

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

3.3 DC 特性

参数	符号	测试条件	最小	标准	最大	单位
运作模式 (Operation)	I_{DD_N1}	VDD=3.3V, Temp=25 °C		3		mA
深眠模式 (Deep Sleep)	I_{DD_DS}	VDD=3.3V, Temp=25 °C		250		nA

3.4 上电复位电气特性

Ta=40~85°C					
符号	叙述	最小	标准	最大	单位
tPPW	上电复位最小脉宽 Power-on reset minimum pulse width	1	-	-	ms
tPWUP	上电复位后到 CPU ready 时间 Warming-up time after a reset is clear and CPU ready	-	4	-	ms
tVDD	上电时间 Power supply rise time	0.5		5	ms

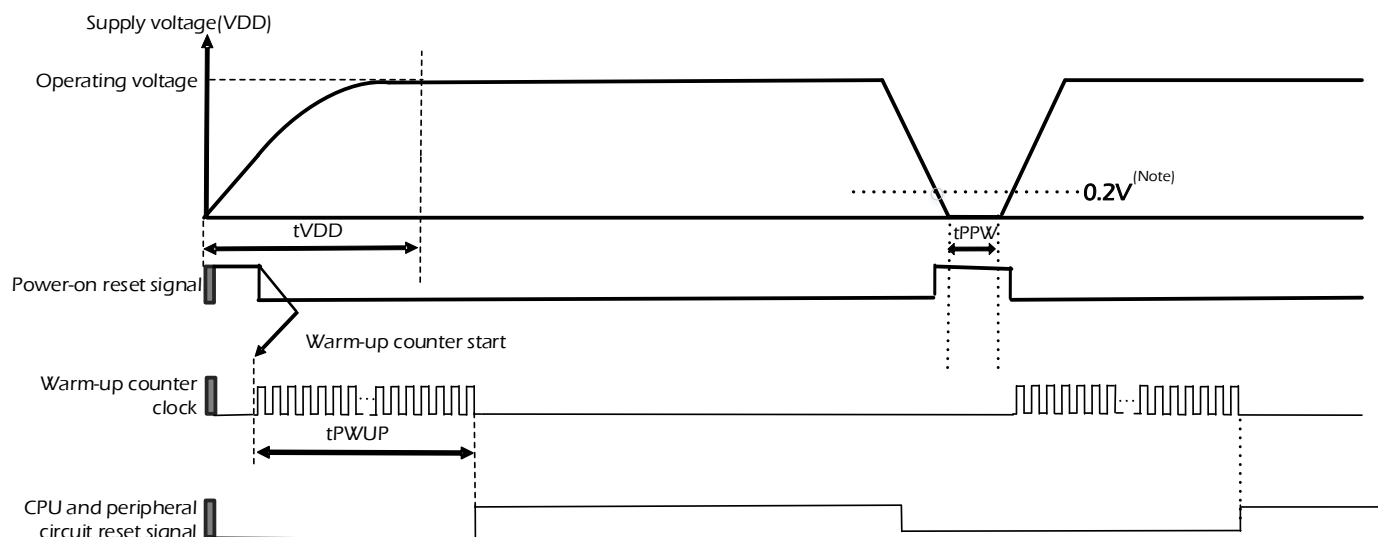


图 3-1 上电复位时序图

Note : 当系统下电时，电压需低到 0.2V 再重新上电，才能确保重新上电后的 IC 动作正常。

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

3.5 BROR 电气特性

Ta=40~85°C						
参数	符号	测试条件	最小	标准	最大	单位
BROR 检测电压	VBROR_Rising	VDD rise time and fall time > tVDD (tVDD please refer to Ch3.4 上电复位电气特性)	1.95	2.0	2.05	V
	VBROR_Falling		1.85	1.90	1.95	V

3.6 AC 特性

参数	符号	测试条件	最小	标准	最大	单位
用户数据更新时间 (User Data Write Cycle Time) (注)	TWC ₁		6.0	-	9.0	mS
128-bit 密钥更新时间 (Key Write Cycle Time) (注)	TWC ₂		6.0		9.0	mS

注: Writer cycle time 包含数据更新以及自动检验之运作

3.6.1 运行模式时序特性

参数	符号	最小	标准	最大	单位
上電後就緒時間 Power-Up Ready Time	T _{PU_RDY}		1200 ^(注1)	1500	uS
Standby 時間 · 進入 deep sleep 模式 Standby Time, Entering the deep sleep mode	T _{STB}		55	90	uS
喚醒就緒時間 · deep sleep 模式 Wake-Up Ready Time, deep sleep mode	T _{WDS_RDY}		300	-	uS

注1: 上電後就緒時間不包含BOOTROM code 执行时间; BOOTROM code 执行时间约需10ms。

注2: 标准值为室温25°C之参考值。

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

3.6.2 I2C 特性

参数	符号	最小	最大	单位
SCL 时钟频率 (clock frequency)	f_{SCL}	0	400	kHz
重启条件保持时间 (hold time repeated START condition) 第一个时钟脉冲产生跟随在此时间之后发生。	$t_{HD,STA}$	0.6	-	us
SCL 时钟低电平周期 (low period of SCL clock)	t_{LOW}	1.3	-	us
SCL 时钟高电平周期 (high period of SCL clock)	t_{HIGH}	0.6	-	us
重启条件设置时间 (setup time for a repeated START condition)	$t_{SU,STA}$	0.6	-	us
数据保持时间 (data hold time)	$t_{HD,DAT}$	0	0.8	us
数据设置时间 (data setup time)	$t_{SU,DAT}$	0.1	-	us
SDA 与 SCL 上升时间 (rise time of both SDA and SCL)	t_r	20	300	ns
SDA 与 SCL 下降时间 (fall time of both SDA and SCL)	t_f	20	300	ns
停止条件设置时间 (setup time of STOP condition)	$t_{SU,STO}$	0.6	-	us
停止条件与开始条件间的总线自由时间 (bus free time between a STOP and START condition)	t_{BUF}	1.3	-	us
每条总线之电容负载 (capacitive load for each bus line)	C_b	-	400	pF

注：以上为特性值，非经生产测试。

表 3-1 I2C AC 规格

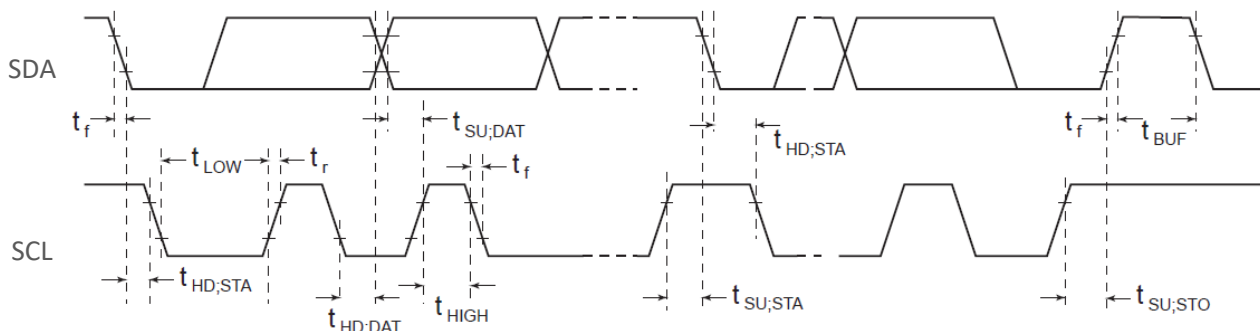


图 3-2 I2C 时序图

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

3.6.3 SPI 特性

参数	符号	最小	最大	单位
SPI 频率 (SPI Frequency)	f_{SPI}		5	MHz
SPI 周期 (SPI Period)	t_{SPI}	200		ns
SCLK 高电平周期 (High period of the SCLK pin)	t_{CLKH}	90		ns
SCLK 低电平周期 (Low period of the SCLK pin)	t_{CLKL}	90		ns
从 SPICS 有效到第一个边沿的时间 (From SPICS active to first edge)	t_{CS_SU}	40		ns
从最后一个 SCLK 边沿到 SPICS 无效的时间 (From last SCLK edge to SPICS inactive)	t_{CS_HD}	40		ns
SPI 传输时间 (Time between SPI transaction)	t_{CS_WA}	1		us
输入数据设置时间 (Data Input Setup Time)	t_{SI_SU}	10		ns
输入数据保持时间 (Data Input Hold time)	t_{SI_HD}	10		ns
输出数据有效时间 (Data Output Valid Time)	t_{SO_VD}		80	ns
输出数据保持时间 (Data Output Hold Time)	t_{SO_HD}	0		ns

表 3-2 SPI AC 规格

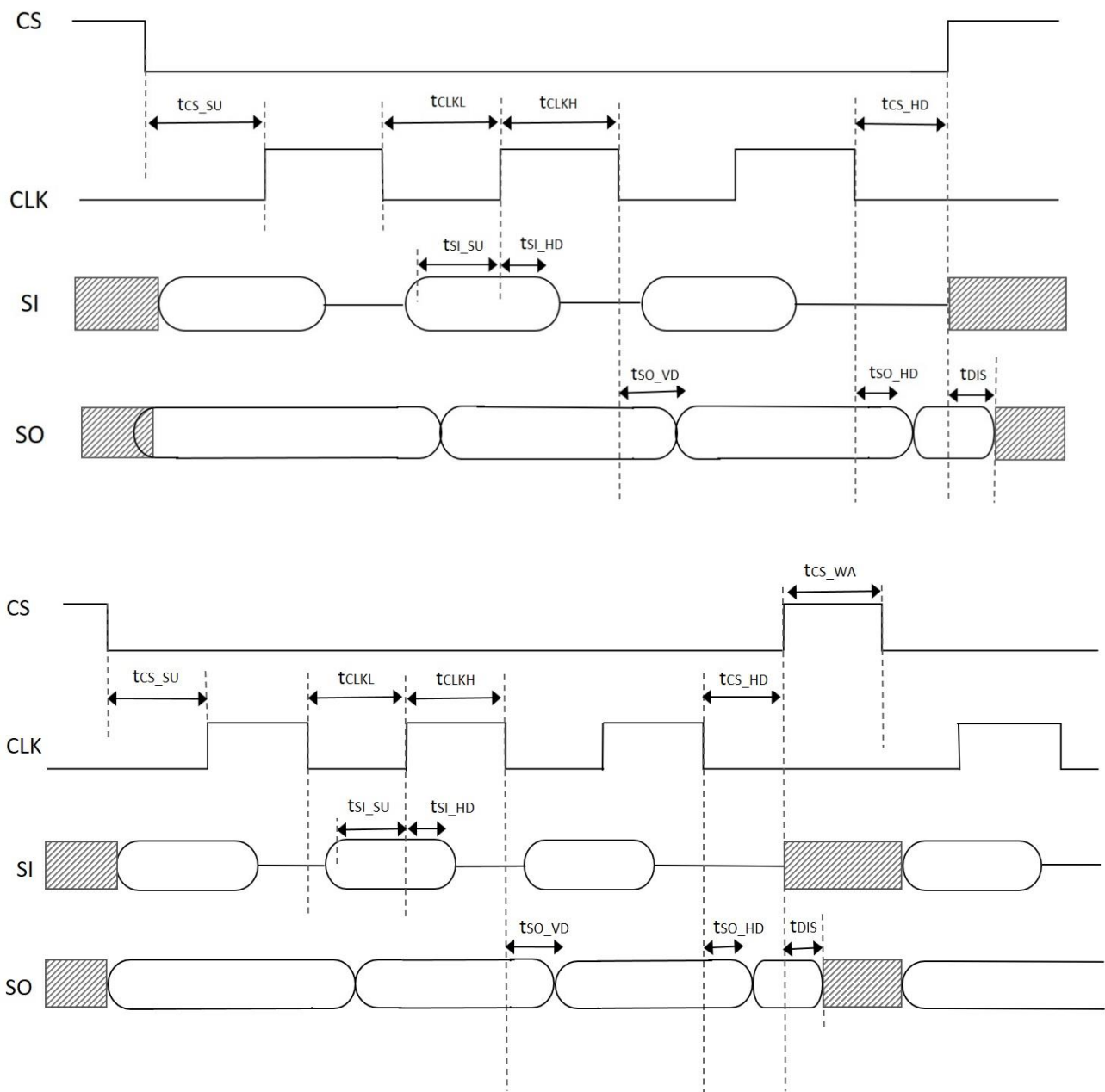


图 3-3 SPI 时序图

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

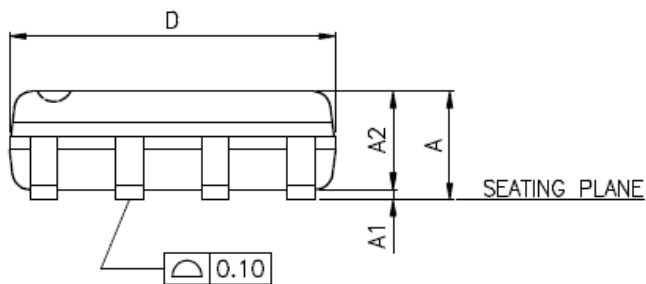
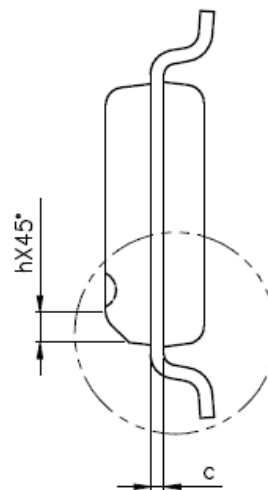
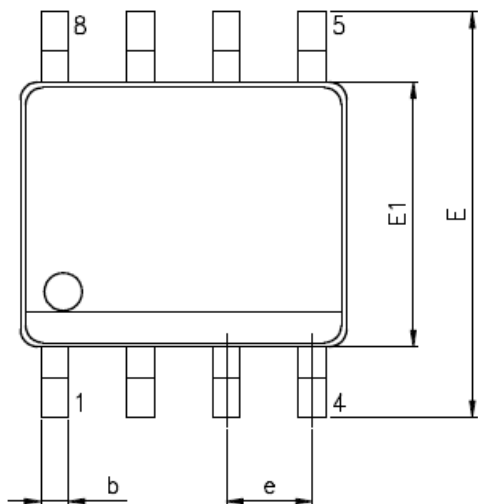
3.7 EEPROM 特性

参数	最小	标准	最大	单位
Write Endurance (Sector Endurance)	100,000	-	-	Cycles
Data Retention(at 25°C)	100	-	-	Years
Data Retention(at 85°C)	20	-	-	Years

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

附录 A. 封装信息

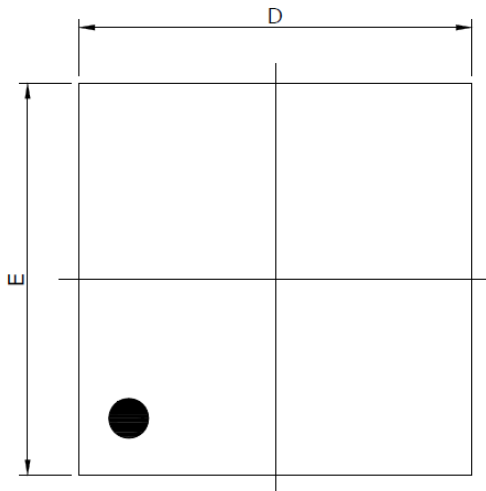
SOP8



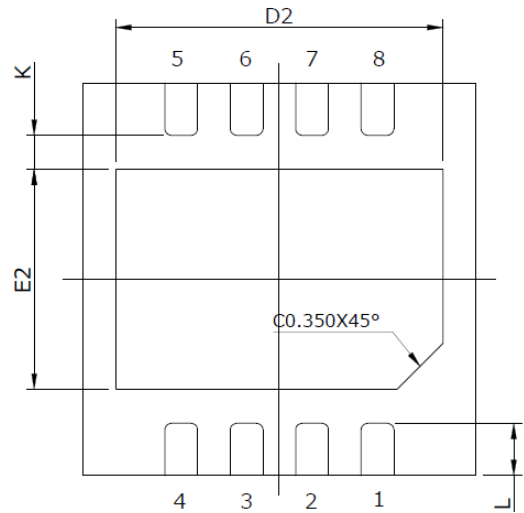
標號	毫米		
	最小值		最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.25
A2	1.25	-	-
b	0.31	-	0.51
c	0.10	-	0.25
D	4.90 BSC		
E	6.00 BSC		
E1	3.90 BSC		
e	1.27 BSC		
L	0.40	-	1.27
L1	1.00 REF		
h	0.25	-	0.50
θ	0°	-	8°

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

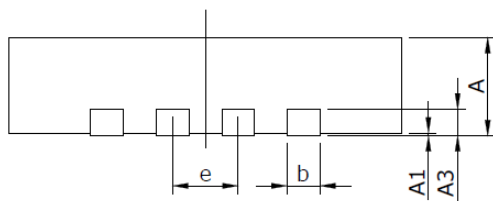
8L DFN (3x3)



TOP VIEW



BOTTOM VIEW



標號	毫米		
	最小值		最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A3	0.203 REF.		
b	0.20	0.25	0.30
D	2.90	3.00	3.10
E	2.90	3.00	3.10
e	0.50 BSC		
L	0.35	0.40	0.45
D2	2.45	2.50	2.55
E2	1.63	1.68	1.73
K	0.20	-	-

No. : TDDS01-S7101-CN(B)	Name : SQ7101/SQ7103 简要中文产品规格书	Version : V1.7
--------------------------	--------------------------------	----------------

修改记录

版本	发布日期	改版描述
V1.7	2023/4/20	<ol style="list-style-type: none"> 修正工作电压范围 2.0~5.5V；修正“3.1 极限参数”与“3.2.1 工作条件”的工作电压范围 更新图 3-1 上电复位时序图与注“当系统下电时，电压需低到 0.2 V 再重新上电，才能确保重新上电后的 IC 动作正常” “3.6.1 运行模式时序特性”，新增注1：“上电后就绪时间不包含BOOTROM code 执行时间；BOOTROM code 执行时间约需10ms。” “3.6.2 I2C特性”新增$t_{HD, DAT}$ 数值 图 3-2 I2C 时序图, 新增 SDA, SCL 标示
V1.6	2022/11/3	<ol style="list-style-type: none"> 修正「3.4 上电复位电气特性」图 3-1 上电复位时序图与其备注
V1.5	2022/7/21	<ol style="list-style-type: none"> 「Small Zone 修改为 768 Bytes」 「2.1 SQ7101 引脚配置/说明」与「附录 A 封装信息」新增 8L DFN 3x3
V1.4	2021/12/29	<ol style="list-style-type: none"> 修改「上电复位时序图」 新增「CH3.5. BROR 电气特性」
V1.3	2021/11/30	<ol style="list-style-type: none"> 调整章节顺序 新增「CH3.4.上电复位电气特性」
V1.2	2021/6/24	<ol style="list-style-type: none"> 新增「CH3.7. EEPROM 特性」说明。」
V1.1	2020/12/30	<ol style="list-style-type: none"> 新增 SQ7103 机种相关叙述、「CH2.2 SQ7103 引脚配置/说明」、「CH3.6.3 SPI 特性」
V1.0	2020/9/1	<ol style="list-style-type: none"> 首次发行