



AN INFINEON TECHNOLOGIES COMPANY

THIS SPEC IS OBSOLETE

Spec No: 002-08500

Spec Title: CS6AE102A/S6AE103A ENERGY HARVESTING PMIC
FOR WIRELESS SENSOR NODE (ZH)

Replaced by: NONE

请注意赛普拉斯已正式并入英飞凌科技公司。

此封面页之后的文件标注有“赛普拉斯”的文件即该产品为此公司最初开发的。请注意作为英飞凌产品组合的部分,英飞凌将继续为新的及现有客户提供该产品。

文件内容的连续性

事实是英飞凌提供如下产品作为英飞凌产品组合的部分不会带来对于此文件的任何变更。未来的变更将在恰当的时候发生,且任何变更将在历史页面记录。

订购零件编号的连续性

英飞凌继续支持现有零件编号的使用。下单时请继续使用数据表中的订购零件编号。

应用于无线传感器节点的能量收集电源IC

S6AE102A/103A 是应用于能量收集的电源 IC，它内置了多串型光伏板连接电路，两路输出控制电路，输出电容蓄电电路，一次电池电力供给切换电路，LDO。仅需 280nA 的消耗电流和 1.2 μ W 的启动电力就能进行超低功耗工作。因此，在 100 lx 程度的低照度环境中即使是小型光伏板，也能获取其微弱的发电电力。本 IC 通过内置的开关控制将光伏板的发电电力充电到输出电容，电容电压在设定的上限·下限间时电力门控电路接通，给负载供给能量。具有双路输出，其中 1 路可根据外部信号控制电力门控电路的 ON，OFF。输出电容蓄电电路有负载供电电容和剩余电力蓄电电容连接电路，光伏板的发电量相对于负载有剩余时，将发电电力蓄积在剩余电力蓄电电容中。在光伏板的发电量不足时，剩余电力蓄电电容或者辅助用一次电池也能够同光伏板一样供给能量。除了双路电力输出控制电路之外，还内置了输出独立的 LDO，可用于需要稳定电源的传感器等。此外，还内置了比较器电路，可用于输出任意的电压比较信号。光伏板的输入引脚内置了过电压保护功能 (OVP: Over Voltage Protection)，可防止因为光伏板的开放电压而造成本 IC 的过电压状态。本 IC 提供可使用超小型光伏板的无电池无线传感器终端解决方案，同时还可利用剩余电力蓄电电容或者辅助用一次电池，提供无间能量收集无线传感器终端解决方案。

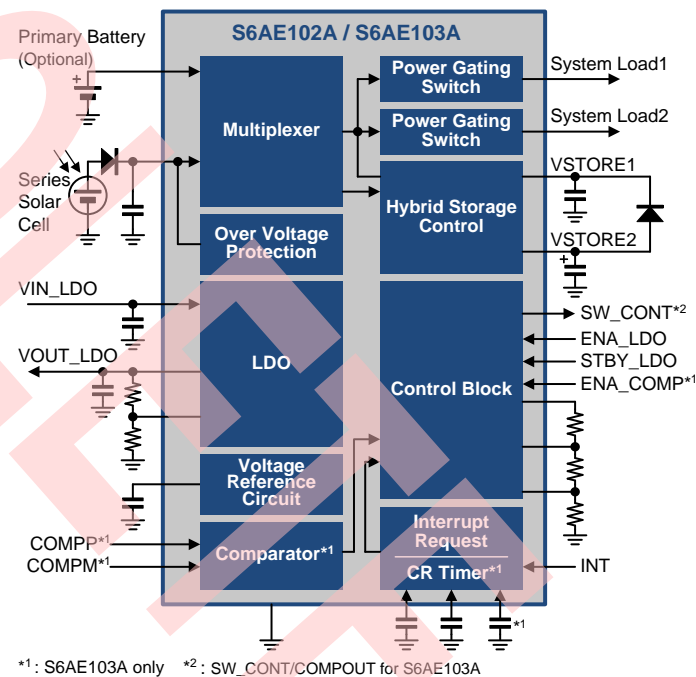
特征

- 工作输入电压范围
 - 光伏板电源 : 2.0V~5.5 V
 - 一次电池电源 : 2.0V~5.5 V
- 输出电压可调范围 : 1.1V~5.2V
- 低消耗电流 : 280 nA
- 最小输入电力，启动时 : 1.2 μ W
- 低消耗电流 LDO : 400 nA
- 低消耗电流定时器 : 30 nA
- 低消耗电流比较电路 : 20 nA (S6AE103A)
- 通过供电选择控制实现一次电池和光伏板的混合能源供电
- 使用光伏板实现无电池系统
- 独特的电力门控节约系统电力
- 通过外部信号控制供电时序
- 通过定时器控制供电时序 (S6AE103A)
- 系统供电电容和余剩电力蓄电电容组成的混合蓄电系统
- 外部负载开关的供电及控制信号输出
- 输入过电压保护 : 5.4V
- 小型 QFN-20/QFN-24 封装 : 4 mm \times 4 mm

应用

- 使用超小型光伏板的能量收集电源系统
- Bluetooth® Smart 传感器
- 无线 HVAC 传感器
- 无线照明控制
- 安全系统
- 智能家居/建筑楼宇/工业用各种无线传感器

框图



Contents

特征	1
应用	1
框图	1
1. 产品阵容	3
2. 封装	3
3. 引脚配置图	3
4. 引脚功能描述	4
5. 体系结构框图	6
6. 绝对最大额定值	8
7. 推荐工作条件	8
8. 电气特性	9
9. 功能描述	12
9.1 电力供给控制	12
9.2 电力门控	22
9.3 放电	26
9.4 SW_CNT 控制	26
9.5 通用比较电路	26
9.6 LDO	26
9.7 输入过电压保护 (OVP)	27
10. 应用电路示例 · 元件列表	27
11. 应用手册	29
11.1 关于工作条件的设定	29
12. 开发支持	30
13. 参考数据	30
14. 使用上的注意事项	32
15. 支持 RoHS 指令的质量管理	32
16. 订购型号	32
17. 封装 · 外形尺寸图	33
18. 主要变更内容	35
文档修订记录页	35
销售、解决方案以及法律信息	36

1. 产品阵容

功能

产品型号	S6AE102A	S6AE103A
引脚数	20	24
电源电压范围	2.0V~5.5V	
输出电压范围	1.1V~5.2V	
输出路数	2 ch	
LDO	1 ch	
过电压保护	VDD 引脚	
定时器	1 unit	3 units
比较电路	—	1 ch

2. 封装

封装 \ 产品型号	S6AE102A	S6AE103A
VNF020	○	—
VNF024	—	○

○: 支持

<注意事项>

1. 关于各个封装, 请参考「17. 封装・外形尺寸图」。

3. 引脚配置图

Figure 3-1 S6AE102A 引脚配置图

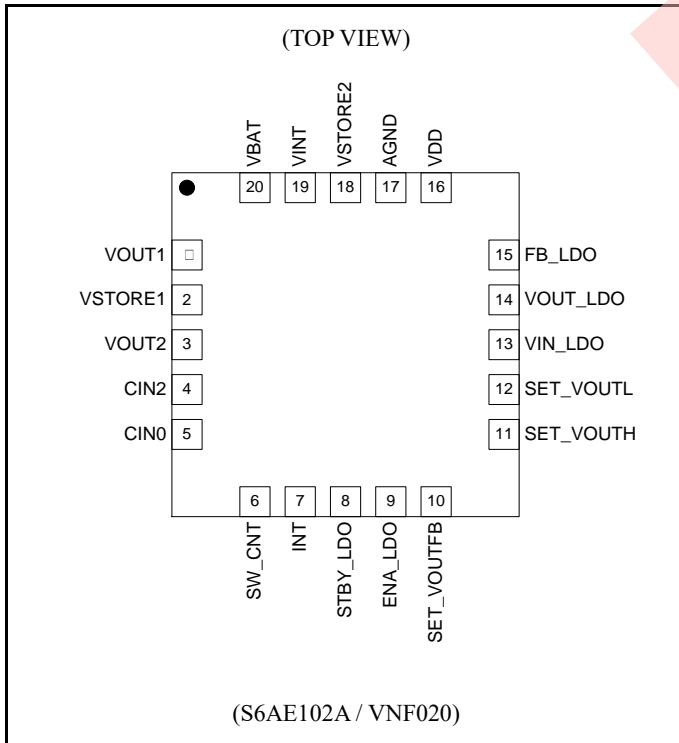
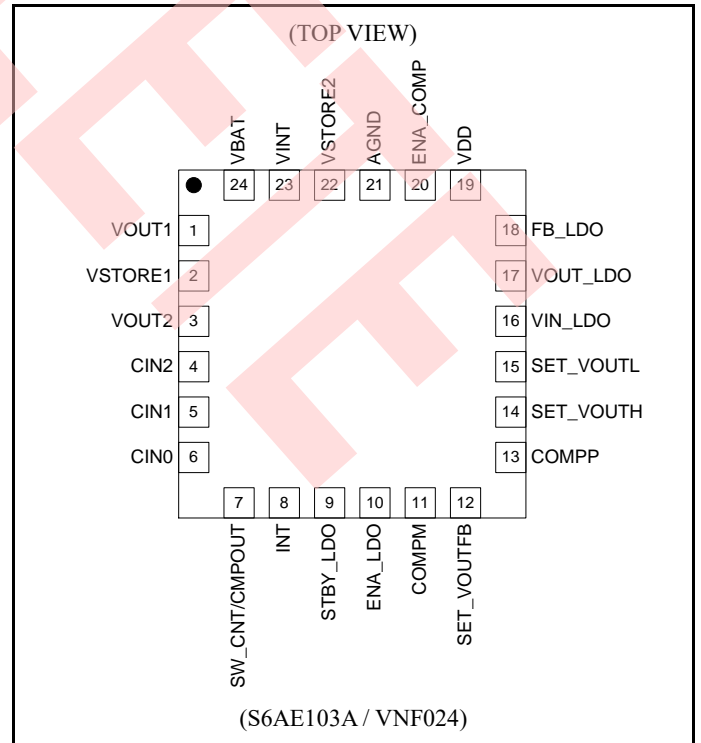


Figure 3-2 S6AE103A 引脚配置图

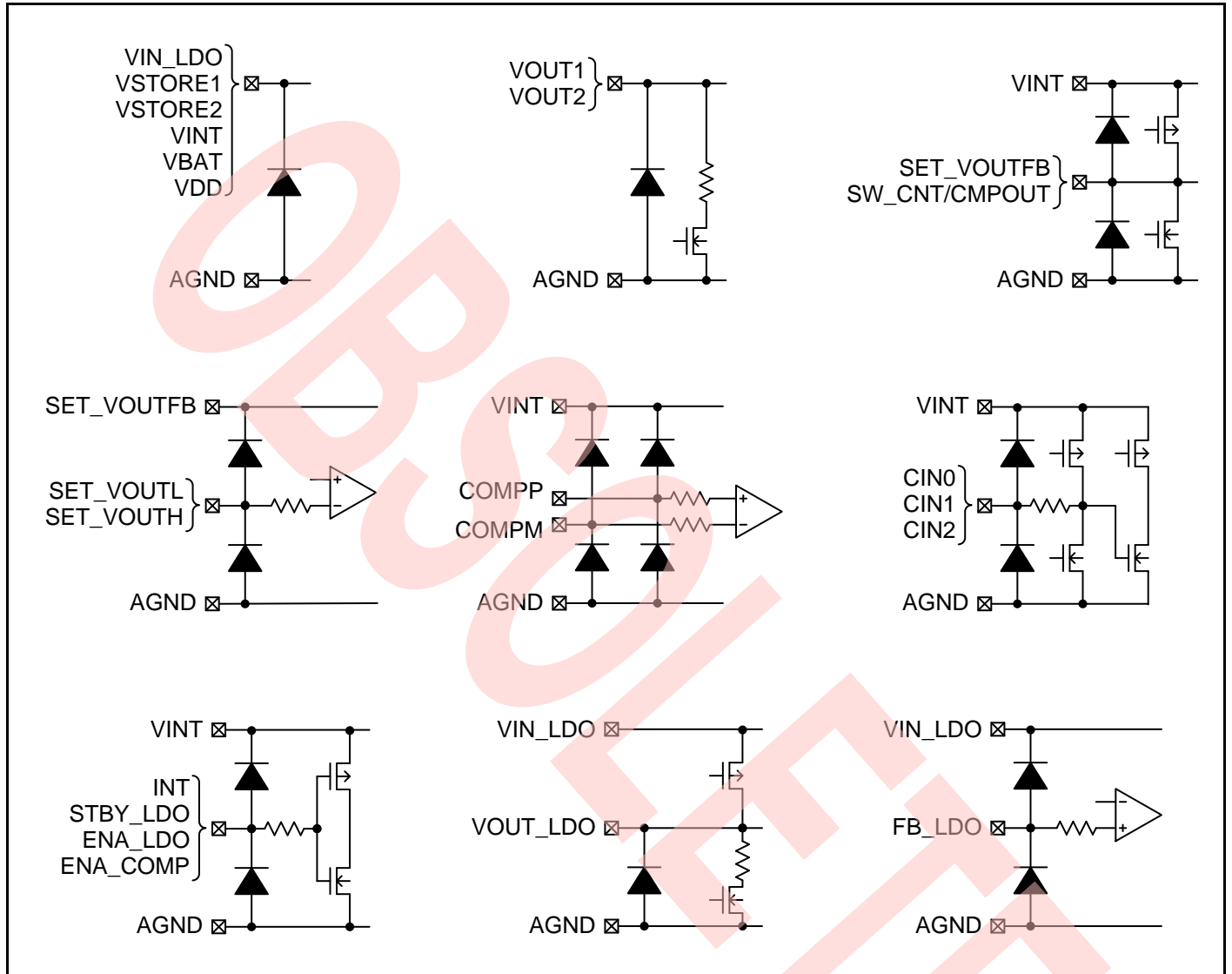


4. 引脚功能描述

Table 4-1 引脚功能描述

引脚序号		引脚符号	I/O	功能描述
S6AE102A	S6AE103A			
1	1	VOUT1	O	电源输出引脚
2	2	VSTORE1	O	蓄电输出引脚
3	3	VOUT2	O	电源输出引脚
4	4	CIN2	O	定时器时间 2 (T2) 设定引脚 (用于连接电容) 关于引脚设定, 请参考「Table 9-2 电力门控工作」
—	5	CIN1	O	定时器时间 1 (T1) 设定引脚 (用于连接电容) 关于引脚设定, 请参考「Table 9-2 电力门控工作」
5	6	CIN0	O	定时器时间 0 (T0) 设定引脚 (用于连接电容) 关于引脚设定, 请参考「Table 9-2 电力门控工作」
—	7	SW_CNT/COMPOUT	O	VOUT1 开关联动输出引脚/比较器输出引脚
6	—	SW_CNT	O	VOUT1 开关联动输出引脚
7	8	INT	I	事件指向模式控制引脚 关于引脚设定, 请参考「Table 9-2 电力门控工作」 (未使用时连接 AGND 引脚)
8	9	STBY_LDO	I	LDO 工作模式设定引脚 关于引脚设定, 请参考「Table 9-4 LDO」 (未使用时连接 AGND 引脚)
9	10	ENA_LDO	I	LDO 输出控制引脚 关于引脚设定, 请参考「Table 9-4 LDO」 (未使用时连接 AGND 引脚)
—	11	COMPM	I	比较器输入引脚 (未使用时请保持开路)
10	12	SET_VOUTFB	O	基准电压输出引脚 (用于连接电阻)
—	13	COMPP	I	比较器输入引脚 (未使用时请保持开路)
11	14	SET_VOUTH	I	VOUT1 和 VOUT2 输出设定引脚 (用于连接电阻)
12	15	SET_VOUTL	I	VOUT1 和 VOUT2 输出设定引脚 (用于连接电阻)
13	16	VIN_LDO	I	LDO 电源输入引脚 (未使用时连接 AGND)
14	17	VOUT_LDO	O	LDO 输出引脚
15	18	FB_LDO	I	LDO 输出电压设定输入引脚 (用于连接电阻) (未使用时请保持开路)
16	19	VDD	I	光伏板输入引脚 (未使用时请保持开路)
—	20	ENA_COMP	I	比较器控制引脚 关于引脚设定, 请参考「9.5 通用比较电路」 (未使用时连接 AGND 引脚)
17	21	AGND	—	GND 引脚
18	22	VSTORE2	O	蓄电输出引脚 (通过外接二极管给 VSTORE1 供电)
19	23	VINT	O	内部电路电源的电容引脚
20	24	VBAT	I	一次电池输入引脚 (未使用时请保持开路)

Figure 4-1 S6AE102A / S6AE103A 输入/输出引脚等效电路图



5. 体系结构框图

Figure 5-1 S6AE102A 体系结构框图

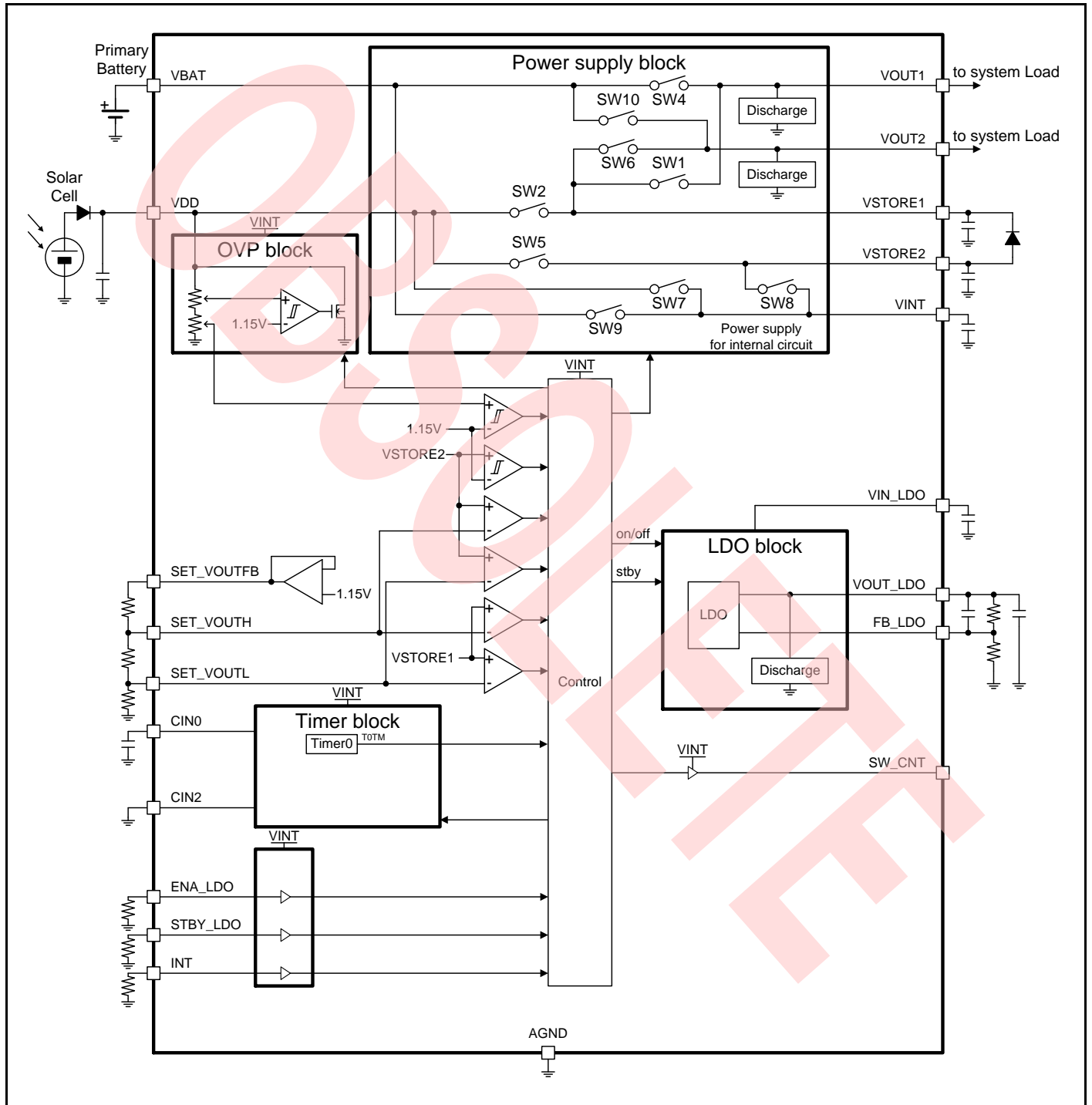
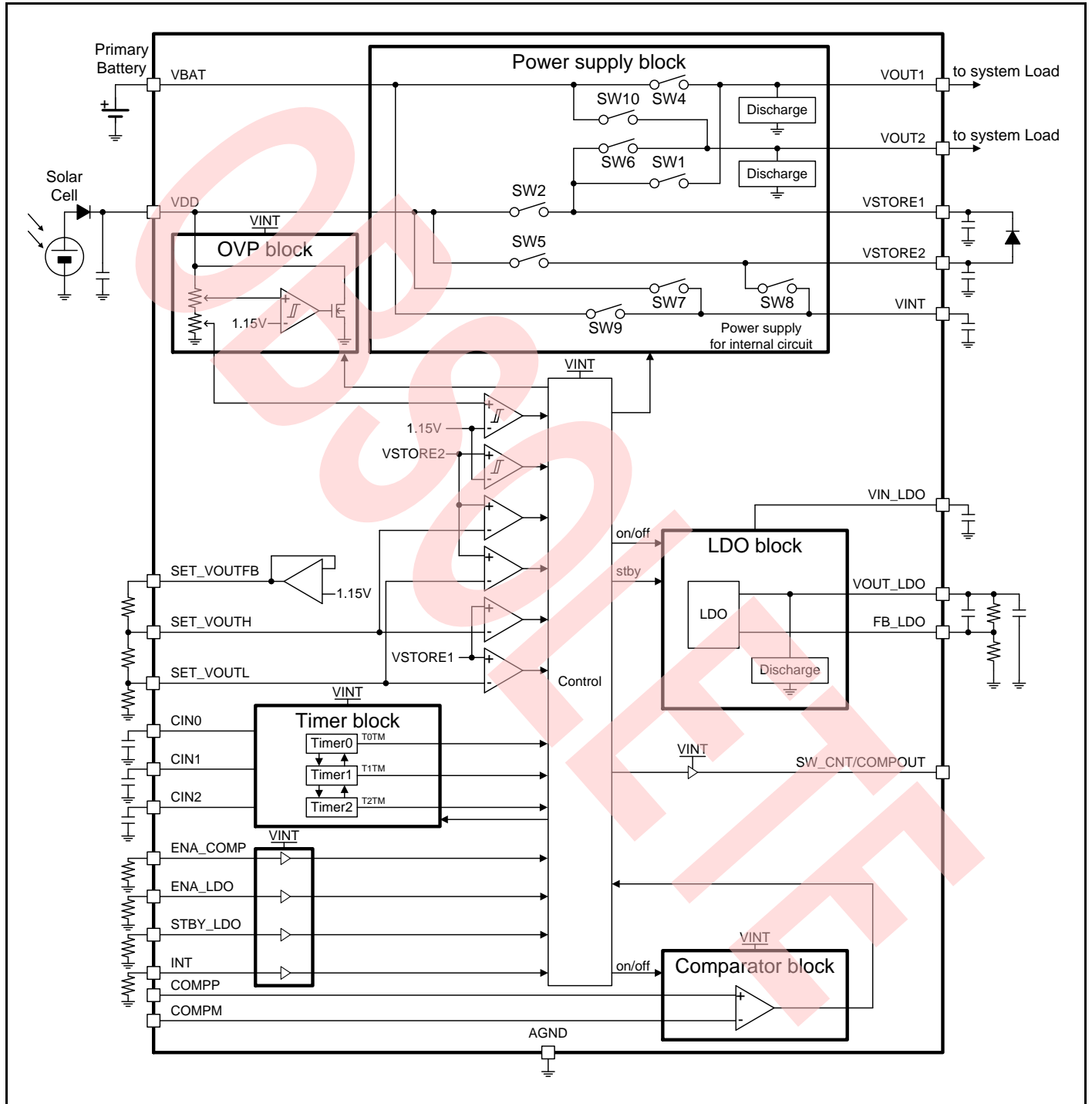


Figure 5-2 S6AE103A 体系结构框图



6. 绝对最大额定值

参数	符号	条件	额定值		单位
			最小	最大	
电源电压 (*1)	V _{MAX}	VDD, VBAT, VIN LDO 引脚	-0.3	+6.9	V
信号输入电压 (*1)	V _{INPUTMAX}	SET_VOUTH, SET_VOUTL, INT, ENA_LDO, STBY_LDO, ENA_COMP, COMPP, COMPM 引脚	-0.3	+6.9	V
VDD 电压斜率	V _{SLOPE}	VDD 引脚	—	0.1	mV/μs
容许损耗 (*1)	P _D	T _a ≤ +25°C	—	1400 (*2)	mW
保存温度	T _{STG}	—	-55	+125	°C

*1: AGND = 0V 时

*2: θ_{ja} (风速 0m/s): +50°C/W

警告:

- 如在半导体器件上施加的负荷 (电压、电流、温度等) 超过最大额定值, 将会导致该器件永久性损坏, 因此任何参数均不得超过其绝对最大额定值。

7. 推荐工作条件

参数	符号	条件	规格值			单位
			最小	典型	最大	
电源电压 1 (*1)	V _{VDD}	VDD 引脚	2.0	3.3	5.5	V
电源电压 2 (*1)	V _{VBAT}	VBAT 引脚	2.0	3.0	5.5	V
电源电压 3 (*1)	V _{VINLDO}	VIN LDO 引脚	2.0	—	5.3	V
信号输入电压 (*1)	V _{INPUT}	INT, ENA_LDO, STBY_LDO, ENA_COMP, COMPP, COMPM 引脚	—	—	VINT 引脚电压 (*2)	V
VOUT1 设定电阻值	R _{VOUT}	R1, R2, R3 的合计值	10	—	50	MΩ
LDO 设定电阻值	R _{LDO}	R4, R5 的合计值	—	—	100	MΩ
VDD 电容值	C _{VDD}	VDD 引脚	10	—	—	μF
VINT 电容值	C _{VINT}	VINT 引脚	1	—	—	μF
VSTORE1 电容值	C _{VSTORE1}	VSTORE1 引脚	100	—	—	μF
VSTORE2 电容值	C _{VSTORE2}	VSTORE2 引脚	2000	—	—	μF
VOUT 上限设定电压	V _{SYSH}	VSTORE1 引脚	1.7	—	5.2	V
		VSTORE2 引脚无电容连接 VSTORE2 引脚有电容连接			5.2	
VOUT 下限设定电压	V _{SYSL}	VSTORE1 引脚	1.1	—	V _{SYSH} × 0.9	V
通用比较器输入电压	V _{COMP}	COMPP, COMPM 引脚	0.2	—	VINT 引脚电压-1.5 (*2)	V
LDO 输出设定电压	V _{SETLD}	VOUT LDO 引脚	1.3	—	5.0	V
定时器时间 0	T ₀	CIN0 引脚, 定时器 0	0.1	—	3600	s
定时器时间 1	T ₁	CIN1 引脚, 定时器 1	0.1	—	3600	s
定时器时间 2	T ₂	CIN2 引脚, 定时器 2	0.1	—	3600	s
工作外部温度	T _a	—	-40	—	+85	°C

*1: AGND = 0V 时

*2: 请参考「Table 9-1 VINT 引脚电压」

警告:

- 为确保半导体器件的正常工作, 其须满足所推荐的运行环境或条件。器件在所推荐的环境或条件下运行时, 其全部电气特性均可得到保证。
- 请务必在所推荐的工作环境或条件范围内使用该半导体器件。
- 如超出该等范围使用, 可能会影响该器件的可靠性并导致故障。
- 本公司对本数据手册中未记载的使用范围、运行条件或逻辑组合不作任何保证。如果用户欲在所列条件之外使用器件, 请务必事先联系销售代表。

8. 电气特性

记载电气特性不包括外接电阻和外接电容的影响。

Table 8-1 电气特性 (全体)

(没有特别记载时为在推荐工作条件下的电气特性)

参数	符号	条件	规格值			单位	
			最小	典型	最大		
启动时最小输入功率	W _{START}	VDD 引脚, Ta = +25°C, V _{VOUTH} 设定 = 3V, VDD 引脚 0.45 μA 偏置的情况下, 达到 VDD = 2.67V, VOUT1=2.67V × 95%时	—	—	1.2	μW	
电源接检出电压	V _{DETH}	VDD, VBAT ,VINT, VSTORE2 引脚	1.0	1.4	2.0	V	
电源断检出电压	V _{DETL}		0.9	1.3	1.9	V	
电源检出迟滞	V _{DETHYS}		—	0.1	—	V	
电源接检出电压 2	V _{DETH2}	VDD 引脚, VSTORE2 引脚上连接电容时	2.0	2.1	2.2	V	
电源断检出电压 2	V _{DETL2}		1.9	2.0	2.1	V	
电源检出迟滞 2	V _{DETHYS2}		—	0.1	—	V	
VOUT 上限电压	V _{VOUTH}	VSTORE1 引脚, VOUT1 Load = 0 mA, VOUT2 Load = 0 mA	V _{SYSH} ≥ 2V	V _{SYSH} ×0.95	V _{SYSH}	V _{SYSH} ×1.05	V
			V _{SYSH} < 2V	V _{SYSH} ×0.935	V _{SYSH}	V _{SYSH} ×1.065	V
输入电源再连接电压	V _{VOUTM}	VSTORE1 引脚, VOUT1 Load = 0 mA, VOUT2 Load = 0 mA	V _{SYSH} ≥ 2V	V _{VOUTH} ×0.9025	V _{VOUTH} ×0.95	V _{VOUTH} ×0.9975	V
			V _{SYSH} < 2V	V _{VOUTH} ×0.88825	V _{VOUTH} ×0.95	V _{VOUTH} ×1.01175	V
VOUT 下限电压	V _{VOUTL}	VSTORE1 引脚, VOUT1 Load = 0 mA, VOUT2 Load = 0 mA	V _{SYSL} ≥ 2V	V _{SYSL} ×0.95	V _{SYSL}	V _{SYSL} ×1.05	V
			V _{SYSL} < 2V	V _{SYSL} ×0.935	V _{SYSL}	V _{SYSL} ×1.065	V
VSTORE2 蓄电上限电压	V _{VST2H}	VSTORE2 引脚	—	V _{VOUTH}	—	V	
OVP 检出电压	V _{OVPH}	VDD 引脚	5.2	5.4	5.5	V	
OVP 解除电压	V _{OVPL}		5.1	5.3	5.4	V	
OVP 检出迟滞	V _{OVPHYS}		—	0.1	—	V	
OVP 保护电流	I _{OVP}	VDD 引脚输入电流	6	—	—	mA	
输入电压	V _{IH}	INT, ENA_LDO, STBY_LDO, ENA_COMP 引脚	1.1	—	VINT 引脚电压 (*1)	V	
	V _{IL}	INT, ENA_LDO, STBY_LDO, ENA_COMP 引脚	0	—	0.3	V	
输出电压	V _{OH}	SW_CNT/COMPOUT, SW_CNT 端子, Load = 2 μA	VINT 引脚电压 ×0.7 (*1)	—	VINT 引脚电压 (*1)	V	
	V _{OL}	SW_CNT/COMPOUT, SW_CNT 端子, Load = 2 μA	0	—	VINT 引脚电压 ×0.3 (*1)	V	

*1: 请参考「Table 9-1 VINT 引脚电压」

Table 8-2 电气特性 (消耗电流)

(没有特别记载时为在推荐工作条件下的电气特性)

参数	符号	条件	规格值			单位
			最小	典型	最大	
消耗电流 1	I _{QIN1}	VDD 引脚输入电流, 能量指向模式 (*2), SW2 = OFF, VDD = 3V, VBAT 未连接, VSTORE2 未连接, VIN_LDO = GND, INT=GND, ENA_COMP=GND, ENA_LDO = GND, STBY_LDO = GND, Ta = +25°C, SET_VOUTFB 阻抗 = 50 MΩ, VOUT1 Load = 0 mA, VOUT2 Load = 0 mA	—	280	440	nA
消耗电流 2	I _{QIN2}	I _{QIN1} 和 I _{INLD2} (LDO 工作电流) 的合计 ENA_LDO=VINT (*1)	—	680	1140	nA
消耗电流 3	I _{QIN3}	I _{QIN1} 和比较器工作电流的合计 ENA_COMP=VINT (*1)	—	300	470	nA

*1: 请参考「Table 9-1 VINT 引脚电压」

*2: 请参考「9.2 电力门控」

Table 8-3 电气特性 (开关)
 $VDD \geq 3V, VBAT \geq 3V, VINT \geq 3V, VSTORE2 \geq 3V, V_{VOUTL} \geq 3V, VSTORE1 \geq V_{VOUTL}$

(没有特别记载时为在推荐工作条件下的电气特性)

参数	符号	条件	规格值			单位
			最小	典型	最大	
开关电阻 1	R _{ON1}	SW1, VSTORE1 引脚-VOUT1 引脚间连接时	—	1.5	2.5	Ω
开关电阻 2	R _{ON2}	SW2, VDD 引脚-VSTORE1 引脚间连接时	—	50	100	Ω
开关电阻 4	R _{ON4}	SW4, VBAT 引脚-VOUT1 端子間接続時	—	1.5	2.5	Ω
开关电阻 5	R _{ON5}	SW5, VDD 引脚-VSTORE2 引脚间连接时	—	50	100	Ω
开关电阻 6	R _{ON6}	SW6, VSTORE1 引脚-VOUT2 引脚间连接时	—	1.5	2.5	Ω
开关电阻 10	R _{ON10}	SW10, VBAT 引脚-VOUT2 引脚间连接时	—	1.5	2.5	Ω
放电电阻	R _{DIS}	VOUT1, VOUT2 引脚	—	1	2	kΩ

Table 8-4 电气特性 (LDO)

(没有特别记载时为在推荐工作条件下的电气特性)

参数	符号	条件	规格值			单位
			最小	典型	最大	
输出电压	V_{OUTLD}	VOUT_LDO 引脚, VOUT_LDO 连接电阻 = 20 M Ω , Load = 0.01 mA	V_{SETLD} $\times 0.945$	—	V_{SETLD} $\times 1.055$	V
		VOUT_LDO 引脚, Ta = +25°C, VIN_LDO = VOUTLD + 1V STBY_LDO = VINT (*1), VOUT_LDO 连接电阻 = 20 M Ω , Load = 0.01 mA	V_{SETLD} $\times 0.97$	—	V_{SETLD} $\times 1.03$	V
输入输出电压差 (通常模式)	V_{DELLD1}	VIN_LDO-VOUT_LDO 引脚间, STBY_LDO = VINT (*1), Load \leq 1 mA	0.3	—	—	V
输入输出电压差 (待机模式)	V_{DELLD2}	VIN_LDO-VOUT_LDO 引脚间, STBY_LDO = AGND, Load \leq 0.001 mA	0.3	—	—	V
最大输出电流 (通常模式)	I_{OUTLD1}	VOUT_LDO 引脚, (VIN_LDO - VOUTLD \times 1.05) > 0.7V STBY_LDO = VINT (*1)	10	—	—	mA
最大输出电流 (待机模式)	I_{OUTLD2}	VOUT_LDO 引脚, (VIN_LDO - VOUTLD \times 1.05) > 0.7V, STBY_LDO = AGND	0.1	—	—	mA
线性调整	L_{INELD}	VOUT_LDO 引脚, VIN_LDO = (VOUTLD \times 1.05 + 0.7V) ~ 5.3V	—	—	50	mV
负载调整 (通常模式)	$LOADLD1$	VOUT_LDO 引脚, STBY_LDO = VINT (*1), Load = 1 mA ~ 10 mA	—	—	50	mV
负载调整 (待机模式)	$LOADLD2$	VOUT_LDO 引脚, STBY_LDO = AGND, Load = 0.001 mA ~ 0.1 mA	—	—	50	mV
过电流保护 工作电流	I_{LIMLD}	VOUT_LDO 引脚, STBY_LDO = VINT (*1)	—	50	100	mA
LDO 消耗电流 (通常模式)	I_{INLD1}	VINT 引脚和 VIN_LDO 引脚输入电流的合计, Ta = +25°C, STBY_LDO = VINT (*1), Load = 0 mA	—	6	9	μ A
LDO 消耗电流 2 (待机模式)	I_{INLD2}	VIN_LDO 引脚输入电流, Ta = +25°C, STBY_LDO = AGND, Load = 0 mA VOUT_LDO 连接电阻 = 20 M Ω , VOUTLD 设定 = 1.3V	—	400	700	nA
OFF 电流	I_{OFFLD}	VIN_LDO 引脚, Ta = +25°C, ENA_LDO = AGND	—	60	120	nA
放电电阻	R_{DISLD}	VOUT_LDO 引脚, $1.35 \leq V_{OUTLD} \leq 5.0V$	—	1	2	k Ω

*1: 请参考「Table 9-1 VINT 引脚电压」

Table 8-5 电气特性 (定时器)

(没有特别记载时为在推荐工作条件下的电气特性)

参数	符号	条件	规格值			单位
			最小	典型	最大	
精度	T_{ATM}	Ta = +25°C	-15	—	+15	%
各个定时器消耗电流	I_{QTM}	定时器 0, 定时器 1, 定时器 2, Ta = +25°C	—	30	55	nA

9. 功能描述

9.1 电力供给控制

本 IC 可以使用光伏板电压 VDD 和一次电池电压 VBAT 两种输入电源进行工作。

将电容连接在 VSTORE2 引脚上时，光伏板的剩余电力被储存到该电容中，作为输入电源使用。

输入电力（光伏板）被储存到 VSTORE1 引脚连接的电容中。

如果 VSTORE1 引脚的电压超过阈值，电力门控开关就连接 VSTORE1 和 VOUT1、VOUT2。

一次电池输入电力（VBAT）不对 VSTORE1 引脚连接的电容充电。如果 VBAT 引脚的电压超过阈值，电力门控开关就连接 VBAT 和 VOUT1，VOUT2。

VINT 引脚电压如下表所示。

Table 9-1 VINT 引脚电压

VDD 电压 (光伏板)	VBAT 电压 (一次电池)	VSTORE2 电压	VSTORE1 电压	VINT 电压
V _{DETL} 以下	V _{DETL} 以下	V _{DETL} 以下	—	—
		V _{DETH} 以上	—	VSTORE2
	V _{DETH} 以上	V _{DETL} 以下	—	VBAT
		V _{DETH} 以上	V _{VOUTL} 检出 (*1) V _{VOUTH} 检出 (*2)	VBAT VSTORE2
V _{DETH} 以上	V _{DETL} 以下	V _{DETL} 以下	—	VDD
		V _{DETH} 以上	—	VDD
	V _{DETH} 以上	V _{DETL} 以下	V _{VOUTL} 检出 (*1)	VBAT
			V _{VOUTH} 检出 (*2)	VDD
		V _{DETH} 以上	V _{VOUTL} 检出 (*1)	VBAT
			V _{VOUTH} 检出 (*2)	VDD

*1: VSTORE1 引脚电压达到 V_{VOUTL} 电压以后，重新达到 V_{VOUTH} 电压以前

*2: VSTORE1 引脚电压达到 V_{VOUTH} 电压以后，重新达到 V_{VOUTL} 电压以前

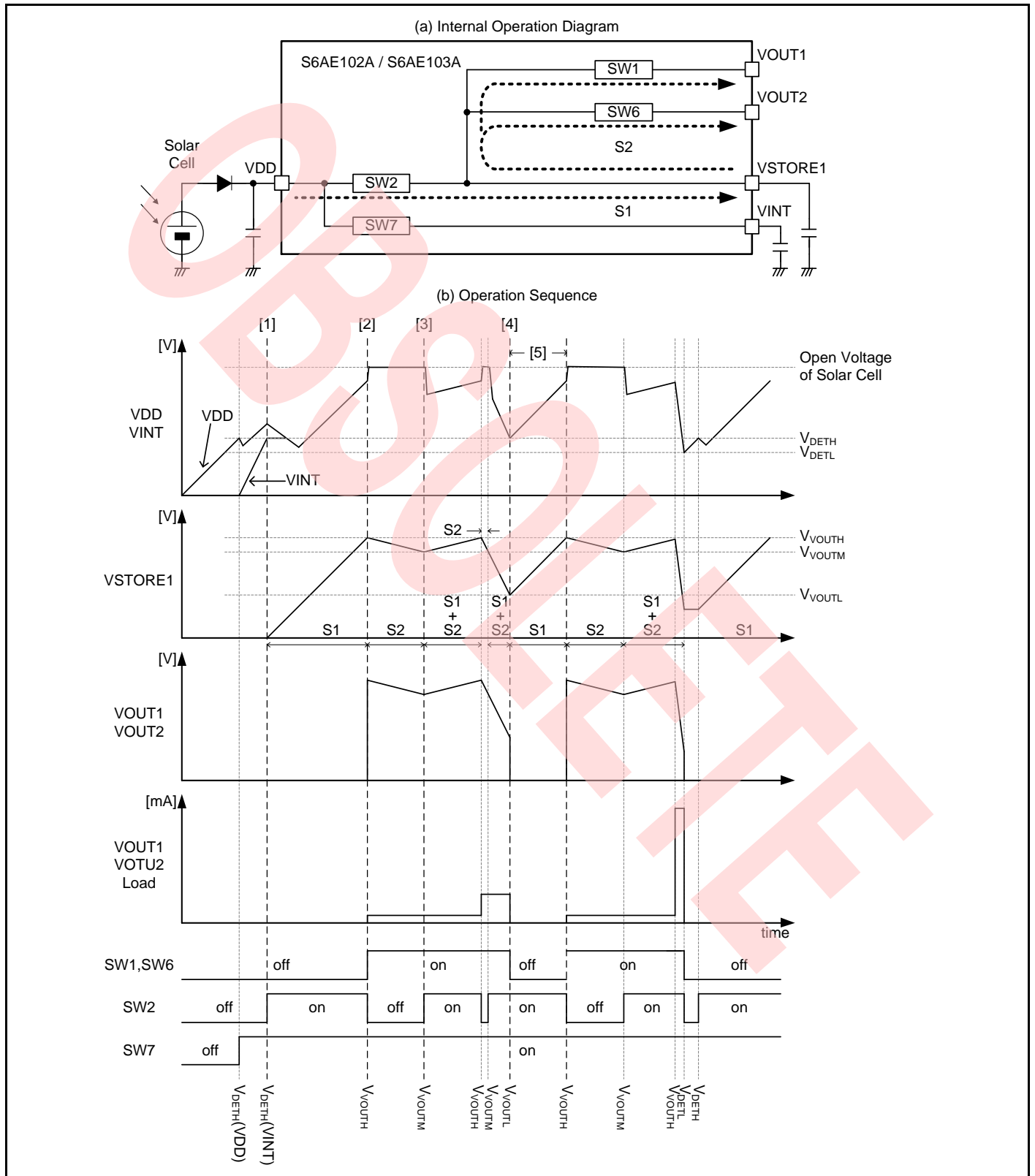
VDD 输入电源工作

图 (Figure 9-1) 描述了将 VDD 引脚作为输入电源的时候的工作情况。

VBAT 引脚电压在电源断检出电压 (V_{DETL}=1.45V) 以下，VSTORE2 引脚上未连接电容。

- [1] VDD 引脚的电压超过电源接检出电压 (V_{DETH} = 1.55V) 时，开关 (SW2) 连接 VDD 和 VSTORE1 (通路 S1)。另外，VDD 引脚电压降到电源断检出电压 (V_{DETL} = 1.45V) 以下的时候，SW2 就会切断通路 S1。
- [2] VSTORE1 引脚电压超过由 SET_VOUTH 引脚设定的阈值 (V_{VOUTH}) 时，SW2 就会切断通路 S1。同时，VOUT1 开关 (SW1) 会连接 VSTORE1 和 VOUT1，VOUT2 开关 (SW1) 会连接 VSTORE1 和 VOUT2 (通路 S2)。
- [3] VSTORE1 引脚电压降到输入电源再连接电压 (V_{VOUTM}) 以下时，SW2 就会连接通路 S1 (通路 S1+S2)。
- [4] 而且，降到由 SET_VOUTL 引脚设定的阈值 (V_{VOUTL}) 以下时，SW1 和 SW6 就会切断通路 S2。
- [5] SW1 和 SW6 切断通路 S2 的时候，放电功能开始工作。

Figure 9-1 VDD 输入电源工作



VBAT 输入电源工作

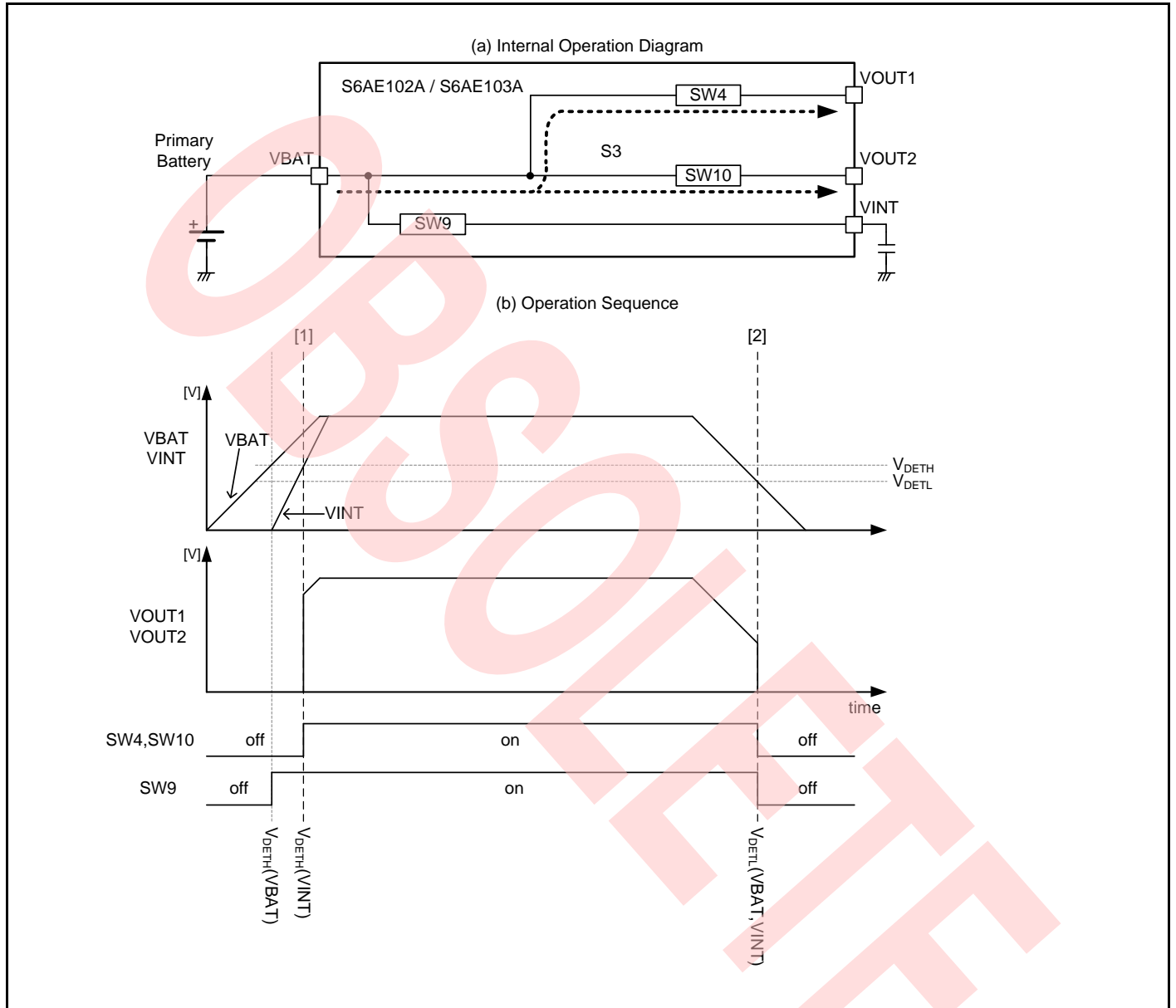
图 (Figure 9-2) 描述了将 VBAT 引脚作为输入电源的工作情况。

VDD 引脚电压在电源断检出电压 ($V_{DETL} = 1.45V$) 以下, VSTORE2 引脚上未连接电容。

[1] VBAT 引脚电压达到输入电源接检出电压 ($V_{DETH} = 1.55V$) 以上时, 开关 (SW4) 会连接 VBAT 和 VOUT1, 开关 (SW10) 会连接 VBAT 和 VOUT2 (通路 S3)。

[2] VBAT 引脚电压降到输入电源断检出电压 ($V_{DETL} = 1.45V$) 以下时, SW4 和 SW10 就会断开通路 S3。

Figure 9-2 VBAT 输入电源工作



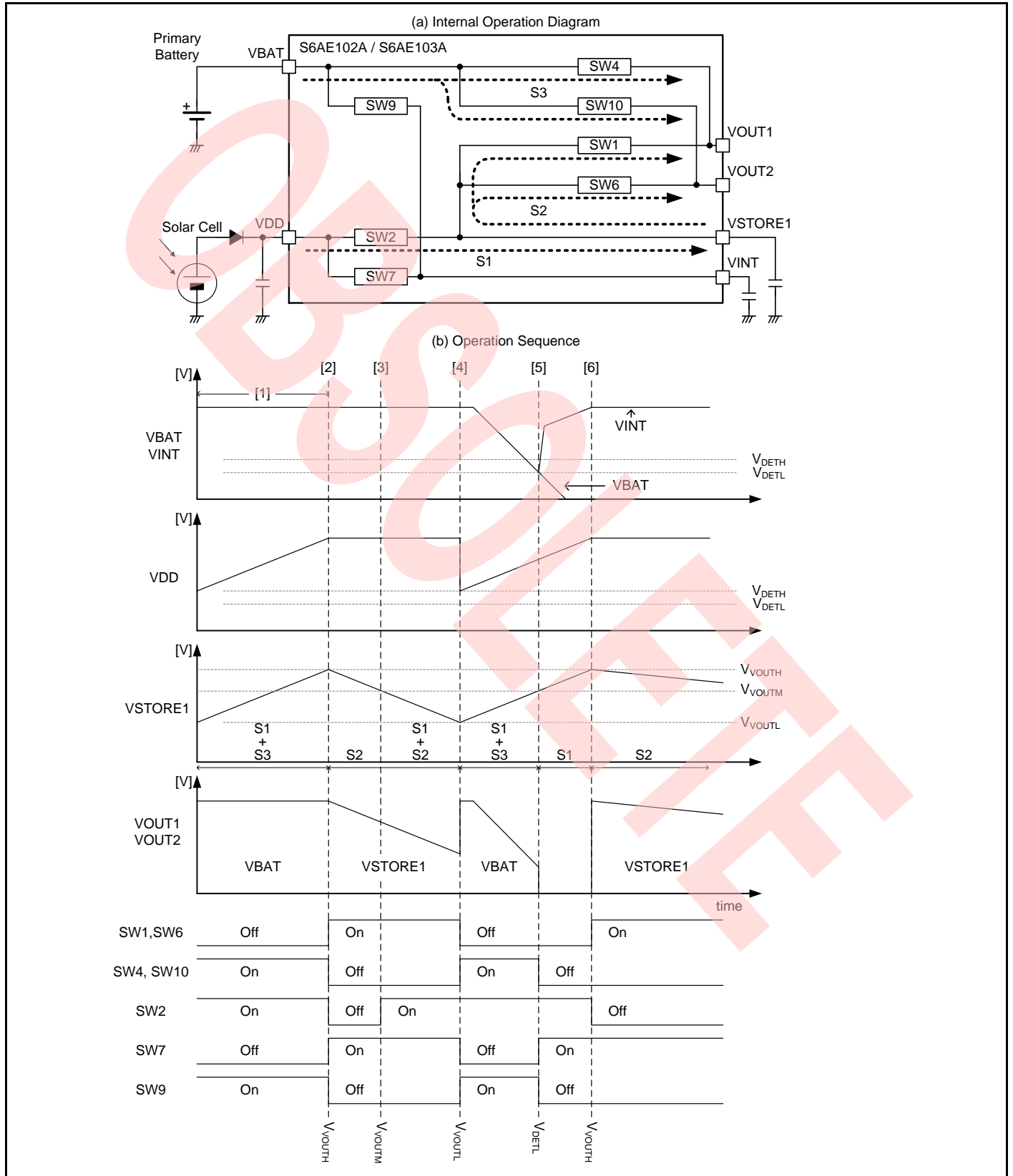
VDD/VBAT 输入电源工作

图 (Figure 9-3) 描述了将 VDD 引脚和 VBAT 引脚作为输入电源的工作情况。

VSTORE2 引脚上未连接电容。

- [1] VDD 引脚, VBAT 引脚电压超过电源接检出电压 ($V_{DETH} = 1.55V$), VSTORE1 引脚电压未达到 VOUT 上限电压 (V_{VOUTH}) 时, VOUT1 开关 (SW4) 会连接 VBAT 和 VOUT1, VOUT2 开关 (SW10) 会连接 VBAT 和 VOUT2 (通路 S3)。此外, 开关 (SW2) 会连接 VDD 和 VSTORE1 (通路 S1)。
- [2] 如果 VSTORE1 引脚电压到达 VOUT 上限电压 (V_{VOUTH}), SW4、SW10 就切断通路 S3。同时, VOUT1 开关 (SW1) 会连接 VSTORE1 和 VOUT1, VOUT2 开关 (SW6) 会连接 VSTORE1 和 VOUT2 (通路 S2)。
- [3] 如果 VSTORE1 引脚电压降到输入电源再连接电压 (V_{VOUTM}) 以下, SW2 就连接通路 S1 (通路 S1+S2)。
- [4] 如果 VSTORE1 引脚电压降到 VOUT 下限电压 (V_{VOUTL}), SW1、SW6 就切断通路 S2。此外, SW4、SW10 会连接通路 S3 (通路 S1+S3)。
- [5] 如果 VBAT 引脚电压降到电源断检出电压 ($V_{DETL} = 1.45V$) 以下, SW4、SW10 会切断通路 S3。
- [6] 如果 VSTORE1 引脚电压达到 VOUT 上限电压 (V_{VOUTH}), SW1、SW6 就连接通路 S2 (通路 S2)。

Figure 9-3 VDD/VBAT 输入电源工作



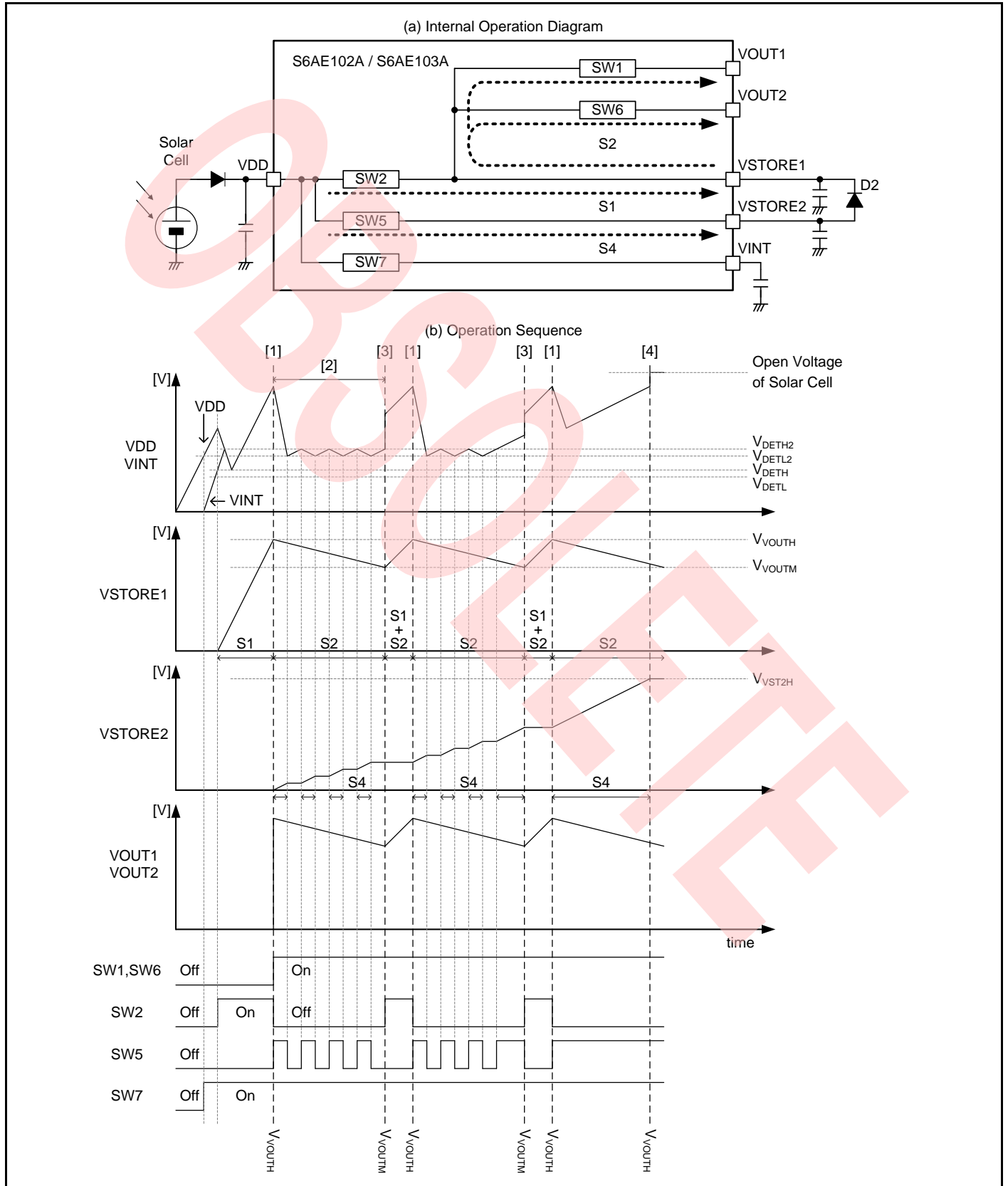
VDD/VSTORE2 输入电源工作

图 (Figure 9-4) 描述了将 VDD 引脚作为输入电源的时候的工作情况。

VSTORE2 引脚有电容连接。

- [1] 如果 VSTORE1 引脚电压超过由 SET_VOUTH 引脚设定的阈值 (V_{VOUTH}), 开关 (SW5) 就连接 VDD 和 VSTORE2 (通路 S4)。
- [2] 如果 VDD 引脚电压降到电源断检出电压 2 ($V_{DETL2} = 2.0V$) 以下, SW5 会切断通路 S4。如果达到电源接检出电压 2 ($V_{DETH2} = 2.1V$), SW5 会接通通路 S4。
- [3] 如果 VSTORE1 引脚电压降到由 SET_VOUTH 引脚设定的阈值 (V_{VOUTH}) 以下, SW5 就切断通路 S4。
- [4] 如果 VSTORE2 引脚电压达到 VSTORE2 蓄电上限电压 (V_{VST2H}), SW5 就切断通路 S4。

Figure 9-4 VDD/VSTORE2 输入电源工作



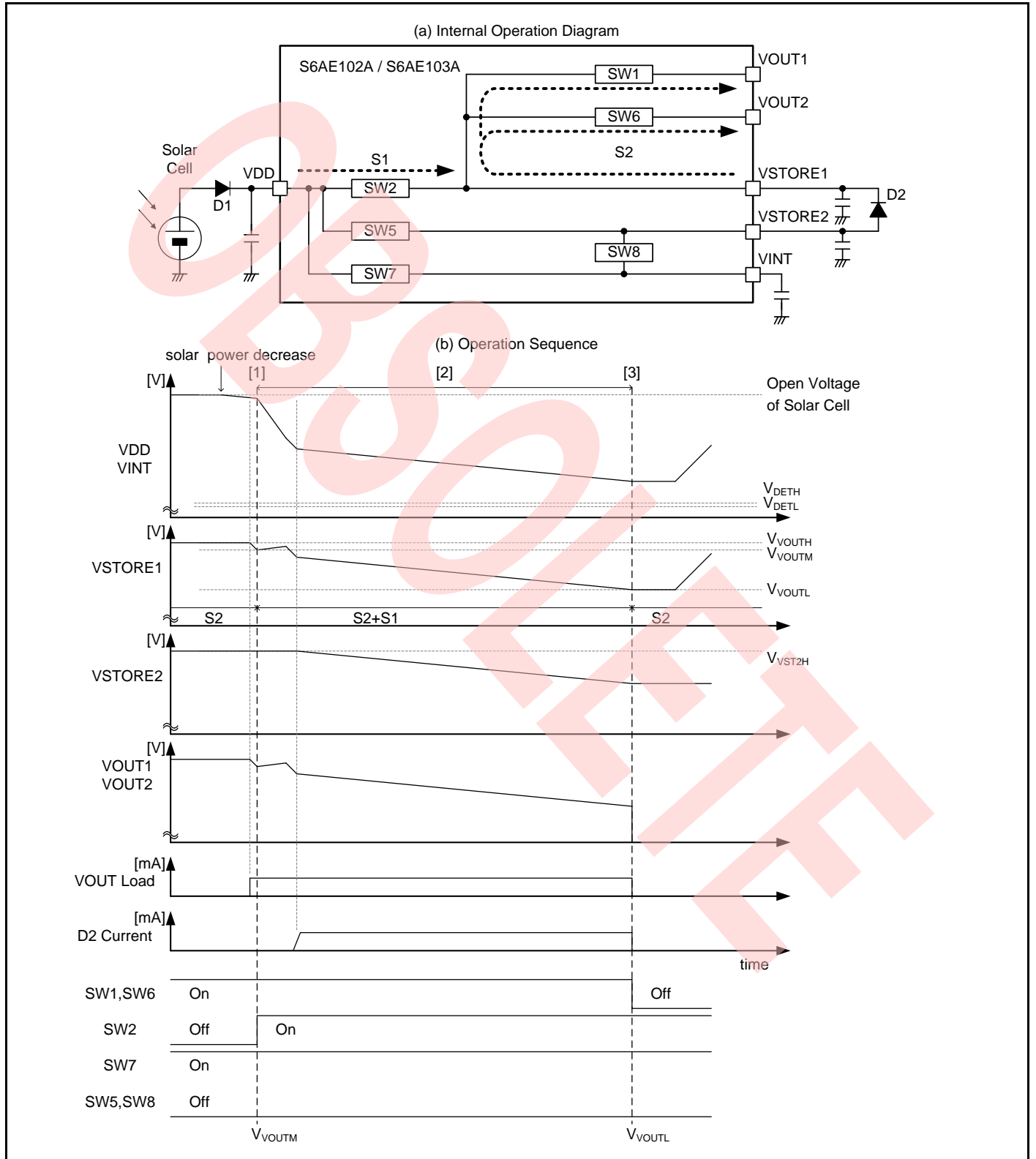
VSTORE2 输入电源工作 ($V_{\text{SYS}} \geq 2.5\text{V}$)

图 (Figure 9-5) 描述了将 VSTORE2 引脚作为输入电源的时候的工作情况。

VSTORE2 引脚有电容连接。

- [1] 如果 VSTORE1 引脚电压降到由 SET_VOUTH 引脚设定的阈值 (V_{VOUTM}) 以下, 开关 (SW2) 连接 VDD 和 VSTORE1 (通路 S1 + S2)。
- [2] 因照度不足, VSTORE1 电压低于 VSTORE2 电压减去二极管 (D2) 正向电压时, 通过 D2 由 VSTORE2 向 VSTORE1 供电。
- [3] 如果 VSTORE1 引脚电压降到由 SET_VOUTL 引脚设定的阈值 (V_{VOUTL}) 以下, VOUT1 开关 (SW1) 就切断 VSTORE1 和 VOUT1 的连接, VOUT2 开关 (SW6) 就切断 VSTORE1 和 VOUT2 的连接。

Figure 9-5 VSTORE2 输入电源工作



9.2 电力门控

本 IC 对外部系统具有电力门控功能。

电力门控功能是用内部开关控制 VSTORE1 上储存的电力或 VBAT 电力对 VOUT1、VOUT2 上连接的外部系统负载的供电。

电力门控功能有 4 个工作模式。

本 IC 在 VINT 引脚电源检出 ($V_{DETH} = 1.55V$) 时，根据引脚 CIN1、CIN2 的连接状态判定电力门控工作模式。

Table 9-2 电力门控工作模式

各个引脚设定		工作模式
CIN1 (*1)	CIN2	
开路	开路	能量指向模式
开路	连接 GND	事件指向模式 1
连接电容 (*2)	开路	事件指向模式 2 (*1)
连接电容 (*2)	连接电容 (*2)	定时器模式 (*1)

*1: S6AE103A 独有

*2: 关于定时器设定，请参考「11.1 关于工作条件的设定」

能量指向模式

1) VDD 输入电源工作

通过监视 VSTORE1 电压来控制开关。

检出 VOUT 上限电压 (V_{VOUTH}) 后到检出 VOUT 下限电压 (V_{VOUTL}) 以前，用内部开关 SW1、SW6 连接 VSTORE1 和 VOUT1、VSTORE1 和 VOUT2。

2) VBAT 输入电源工作

通过监视 VBAT 电压来控制开关。

检出电源接检出电压 (V_{DETH}) 后到检出电源断检出电压 (V_{DETL}) 以前，用内部开关 (SW4、SW10) 连接 VBAT 和 VOUT1、VBAT 和 VOUT2。

事件指向模式 1

向 VOUT1 供电的开关控制与能量指向模式一样。根据 INT 输入，用开关控制向 VOUT2 供电。在定时器 0 计数过程中，状态输出 (T0TM) 屏蔽 INT 输入对内部开关的控制。定时器时间 (T0) 用 CIN0 上连接的电容设定。

1) VDD 输入电源工作

在 INT 为 Hi 期间，用内部开关 (SW6) 连接 VSTORE1 和 VOUT2。上限电压 (V_{VOUTH}) 的检出将触发启动定时器 0，定时器时间 (T0) 在计数完毕后停止并复位。

2) VBAT 输入电源工作

在 INT 为 Hi 期间，用内部开关 (SW10) 连接 VBAT 和 VOUT2。电源接检出电压 (V_{DETH}) 的检出将触发启动定时器 0，定时器时间 (T0) 在计数完毕后停止并复位。

事件指向模式 2

向 VOUT1 供电的开关控制与能量指向模式一样。根据 INT 输入和定时器 1 的状态输出 (T1TM)，用开关控制向 VOUT2 供电。

1) VDD 输入电源工作

上限电压 (V_{VOUTH}) 的检出将触发启动定时器 0，定时器时间 (T0) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T0) 用 CIN0 上连接的电容设定。

INT 的上升沿触发启动定时器 1，定时器时间 (T1) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T1) 用 CIN1 上连接的电容设定。

各定时器在 VOUT 下限电压 (V_{VOUTL}) 检出时复位。

在定时器 1 计数过程中，用内部开关 (SW6) 连接 VSTORE1 和 VOUT2。在定时器 0 计数过程中屏蔽 INT 输入对内部开关的控制。

2) VBAT 输入电源工作

电源接检出电压 (V_{DETH}) 的检出将触发启动定时器 0, 定时器时间 (T_0) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_0) 用 CIN0 上连接的电容设定。

INT 的上升沿触发启动定时器 1, 定时器时间 (T_1) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_1) 用 CIN1 上连接的电容设定。

各定时器在电源断检出电压 (V_{DETL}) 检出时复位。

在定时器 1 计数过程中, 用内部开关 (SW10) 连接 VBAT 和 VOUT2。在定时器 0 计数过程中屏蔽 INT 输入对内部开关的控制。

定时器模式

根据定时器 0 的状态输出 (T_0TM)、定时器 1 的状态输出 (T_1TM)、定时器 2 的状态输出 (T_2TM), 用开关控制向 VOUT1、VOUT2 供电。

1) VDD 输入电源工作

以下说明各定时器的工作方式。

定时器 0 第 1 次将检出上限电压 (V_{VOUTH}) 作为触发信号启动计数, 定时器时间(T_0)在计数完毕后停止并复位。从第 2 次开始, 将定时器 2 计数完毕作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_0) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_0) 用 CIN0 上连接的电容设定。

定时器 1 第 1 次将检出上限电压 (V_{VOUTH}) 作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_1) 在计数完毕后停止并复位。从第 2 次开始, 将定时器 2 计数完毕作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_1) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_1) 用 CIN1 上连接的电容设定。

定时器 2 将定时器 1 计数完毕作为触发信号启动计数, 定时器时间(T_2)在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_2) 用 CIN2 上连接的电容设定。

定时器 0、1 用检出 VOUT 下限电压 (V_{VOUTL}) 复位。定时器 2 用 VINT 的电源断检出电压 (V_{DETL}) 检出复位。

以下说明 VOUT1 的工作方式。

在定时器 1 计数过程中, 用内部开关 (SW1) 连接 VSTORE1 和 VOUT1。在定时器 2 计数过程中, 用内部开关 (SW1) 切断 VSTORE1 和 VOUT1。

以下说明 VOUT2 的工作方式。

在定时器 1 计数过程中, 在定时器 0 计数完毕后用内部开关 (SW6) 连接 VSTORE1 和 VOUT2。在定时器 2 计数过程中, 用内部开关 (SW6) 切断 VSTORE1 和 VOUT2。

2) VBAT 输入电源工作

以下说明各定时器的工作方式。

定时器 0 第 1 次将检出电源接检出电压 (V_{DETH}) 作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_0) 在计数完毕后停止并复位。从第 2 次开始, 将定时器 2 计数完毕作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_0) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_0) 用 CIN0 上连接的电容设定。

定时器 1 第 1 次将检出电源接检出电压 (V_{DETH}) 作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_1) 在计数完毕后停止并复位。从第 2 次开始, 将定时器 2 计数完毕作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_1) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_1) 用 CIN1 上连接的电容设定。

定时器 2 将定时器 1 计数完毕作为触发信号启动计数, 定时器时间 (T_2) 在计数完毕后停止并复位。定时器时间 (T_2) 用 CIN2 上连接的电容设定。

各定时器在电源断检出电压 (V_{DETL}) 检出时复位。

以下说明 VOUT1 的工作方式。

在定时器 1 计数过程中, 用内部开关 (SW4) 连接 VBAT 和 VOUT1。在定时器 2 计数过程中, 用内部开关 (SW4) 切断 VBAT 和 VOUT1。

以下说明 VOUT2 的工作方式。

在定时器 1 计数过程中, 在定时器 0 计数完毕后用内部开关 (SW10) 连接 VBAT 和 VOUT2。在定时器 2 计数过程中, 用内部开关 (SW10) 切断 VBAT 和 VOUT2。

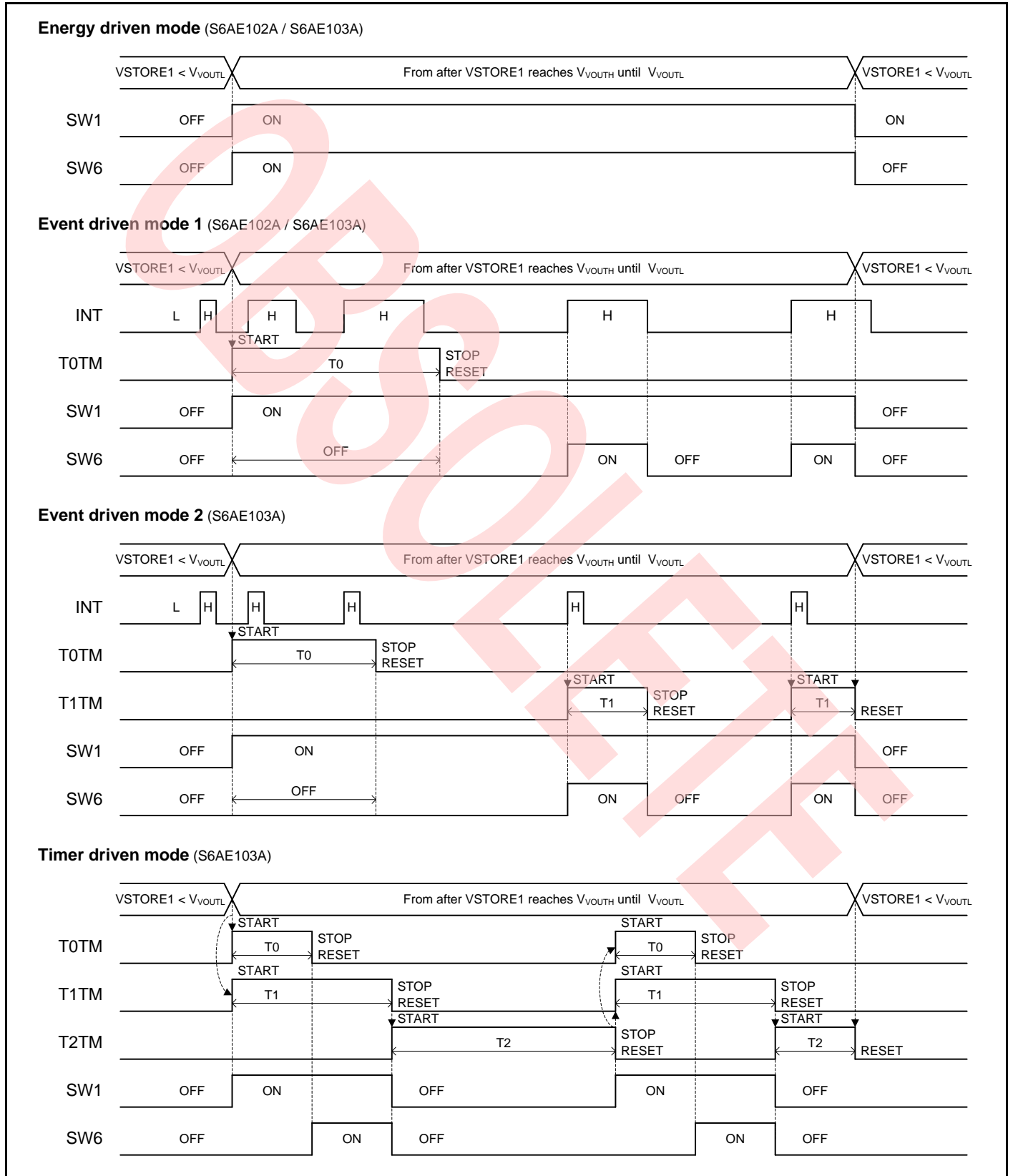
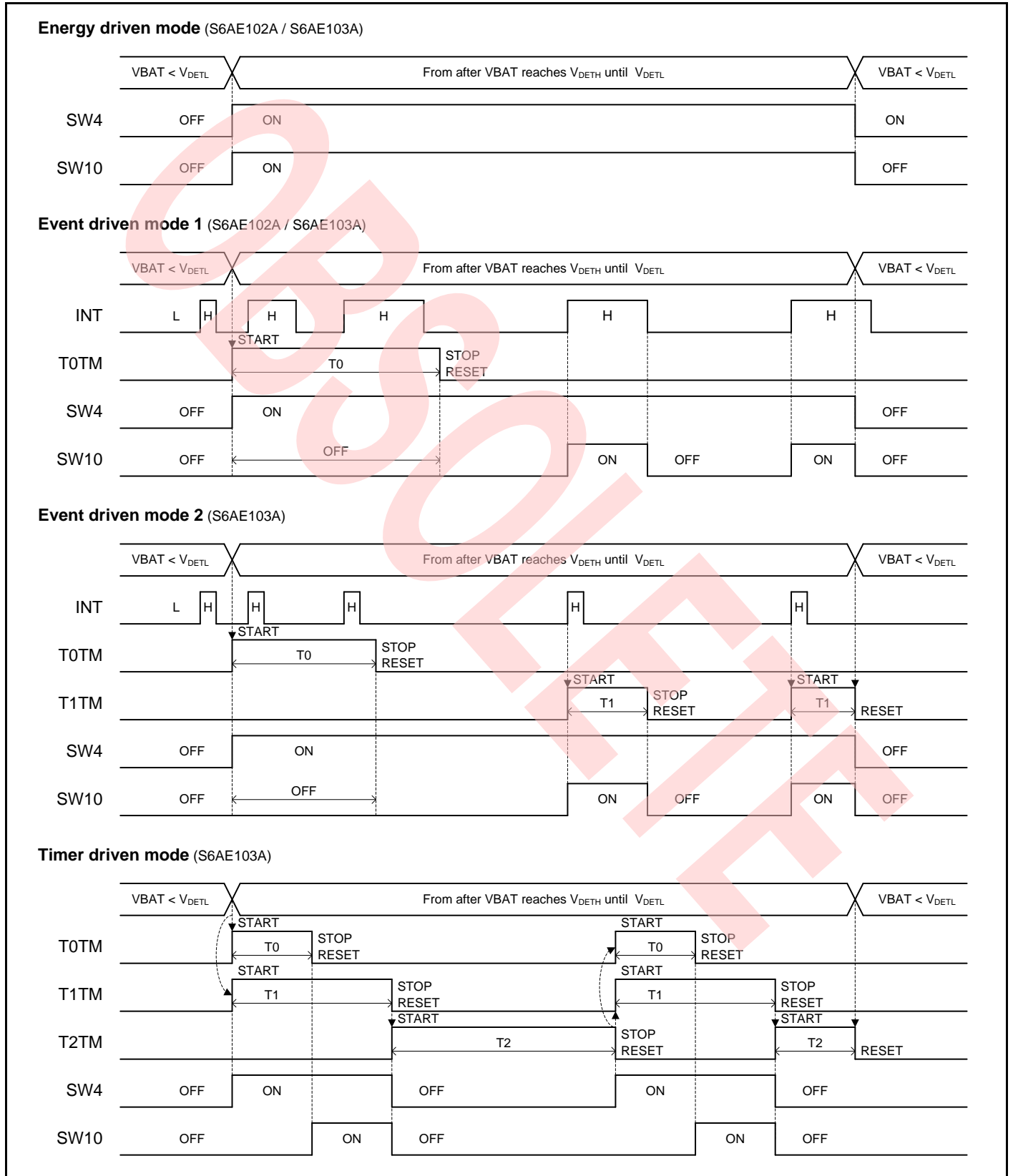
Figure 9-6 电力门控工作 (VDD 输入电源)


Figure 9-7 电力门控工作 (VBAT 输入电源)


9.3 放电

本 IC 在 VOUT1 引脚, VOUT2 引脚, VOUT_LDO 引脚上有放电功能。

当 SW1, SW4 为 OFF 时, VOUT1 引脚, GND 间的放电电路工作。将 VOUT1 引脚的电力放电到 GND 电平。

当 SW6, SW10 为 OFF 时, VOUT2 引脚, GND 间的放电电路工作。将 VOUT2 引脚的电力放电到 GND 电平。

当 LDO 为 OFF 时, VOUT_LDO 引脚, GND 间的放电电路工作。将 VOUT_LDO 引脚的电力放电到 GND 电平。

9.4 SW_CNT 控制

本 IC 有输出控制信号的功能, 用于外部开关。

S6AE102A

与 VOUT1 的开关联动的信号输出到 SW_CNT 引脚。VBAT 输入电源工作时, 与 VBAT-VOUT1 间开关 (SW4) 的 ON/OFF 控制联动, 在 VDD、VSTORE2 输入电源工作时, 与 VSTORE1-VOUT1 间开关 (SW1) 的 ON/OFF 控制联动。在 SW1 或 SW4 为 ON 时, 输出 High 到 SW_CNT 引脚。

S6AE103A

在 ENA_COMP 引脚为 Low 期间, 与 VOUT1 的开关联动的信号输出到 SW_CNT/COMPOUT 引脚。VBAT 输入电源工作时, 与 VBAT-VOUT1 间开关(SW4)的 ON/OFF 控制联动, 在 VDD、VSTORE2 输入电源工作时, 与 VSTORE1 和 VOUT1 间开关 (SW1) 的 ON/OFF 控制联动。在 SW1 或 SW4 为 ON 时, 输出 High 到 SW_CNT/COMPOUT 引脚。

9.5 通用比较电路

S6AE103A

本 IC 搭载了 1 个通用比较器。

在 ENA_COMP 引脚为 High 期间, 比较 COMPP 引脚、COMPM 引脚电压, 结果输出到 SW_CNT/COMPOUT 引脚。

Table 9-3 通用比较器的动作

各个引脚设定		SW_CNT/COMPOUT (输出)
ENA_COMP	COMPP, COMPM	
L	DC	「9.4 SW_CNT 控制」的动作
H	COMPP < COMPM	L
	COMPP > COMPM	H
	禁止 COMPP = COMPM 的设定	L or H

9.6 LDO

本 IC 搭载了 1 个 LDO, 将 VIN_LDO 引脚作为电源。

输出电压根据 VOUT_LDO 引脚和 FB_LDO 引脚上连接的电阻值设定。在输出停止期间, 放电功能启动。

此外, 还有低功耗的待机模式, 最大输出电流为 10 mA 的通常模式这两种工作模式, 可以用 STBY_LDO 引脚设定。

LDO 的输出状态依据下表。

Table 9-4 LDO 工作模式

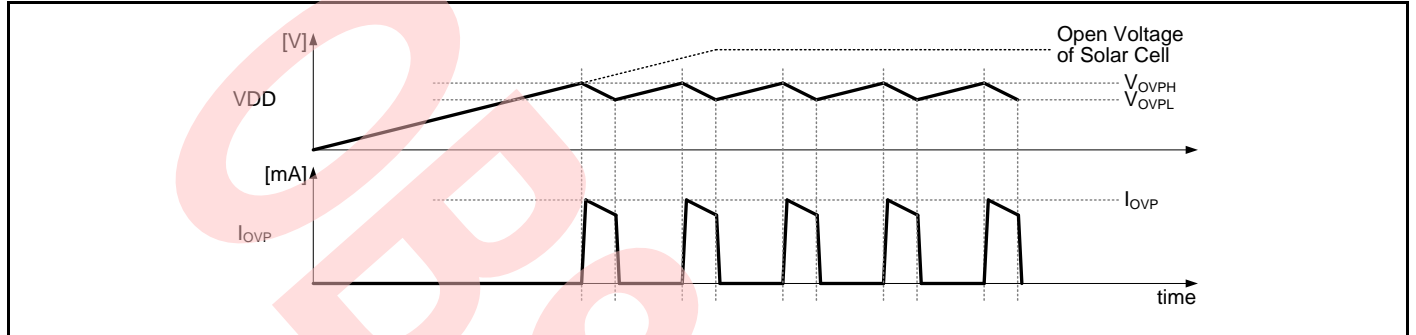
各个引脚设定		LDO 输出状态
ENA_LDO	STBY_LDO	
L	L	停止工作
	H	
H	L	待机模式
	H	通常模式

9.7 输入过电压保护 (OVP)

本 IC 具有 VDD 引脚输入过电压保护 (OVP: Over Voltage Protection) 功能。

VDD 引脚电压超过 OVP 检测电压($V_{OVPH} = 5.4V$) 时, 从 VDD 引脚流入 OVP 保护电流 (I_{OVP}) 来抑制 VDD 引脚电压的上升, 防止 IC 的损坏。另外, 降到 OVP 解除电压 ($V_{OVPL} = 5.3V$) 以下时, 停止 OVP 保护电流的流入。

Figure 9-8 输入过电压保护动作



10. 应用电路示例 · 元件列表

Figure 10-1 S6AE102A 应用电路示例

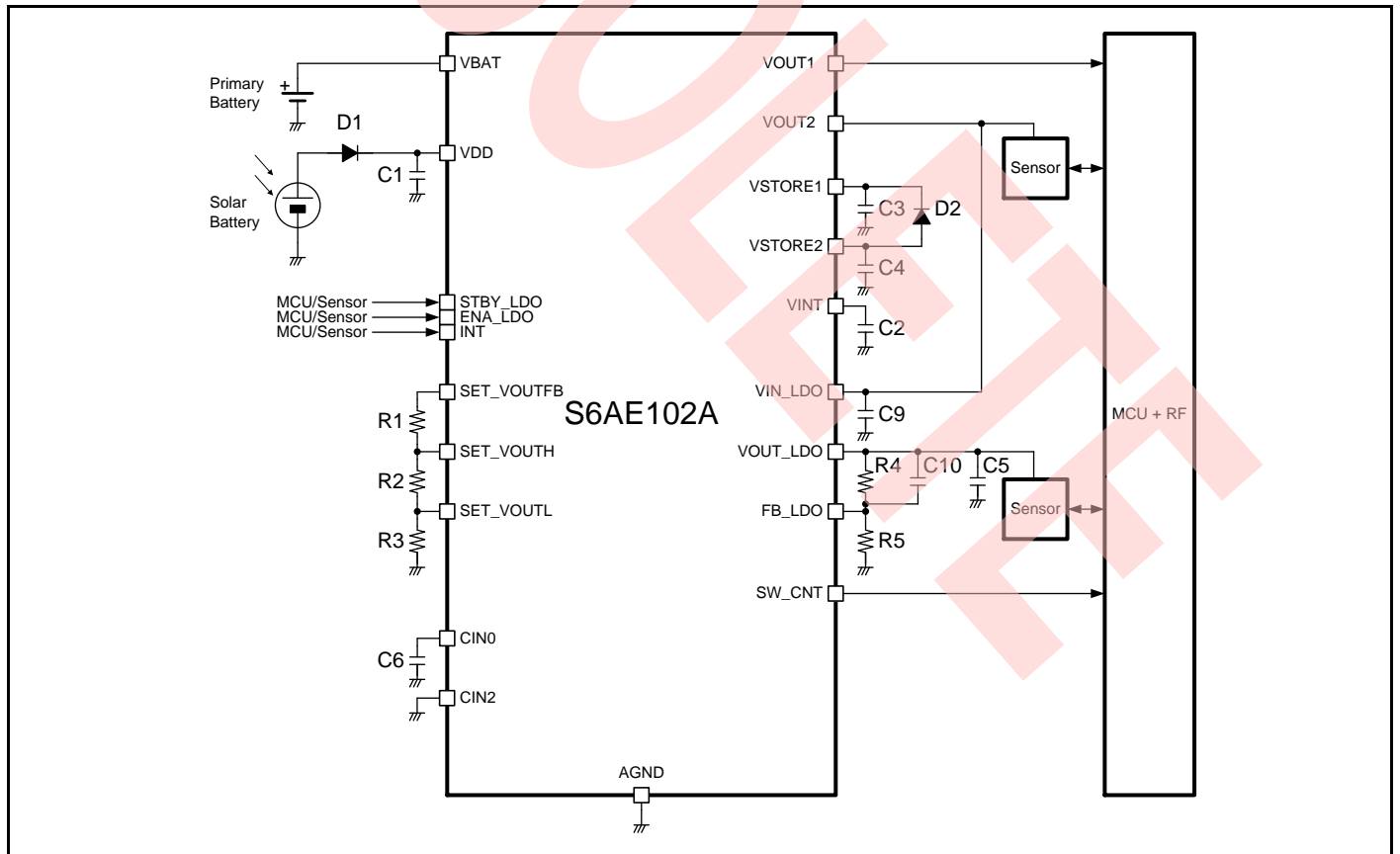
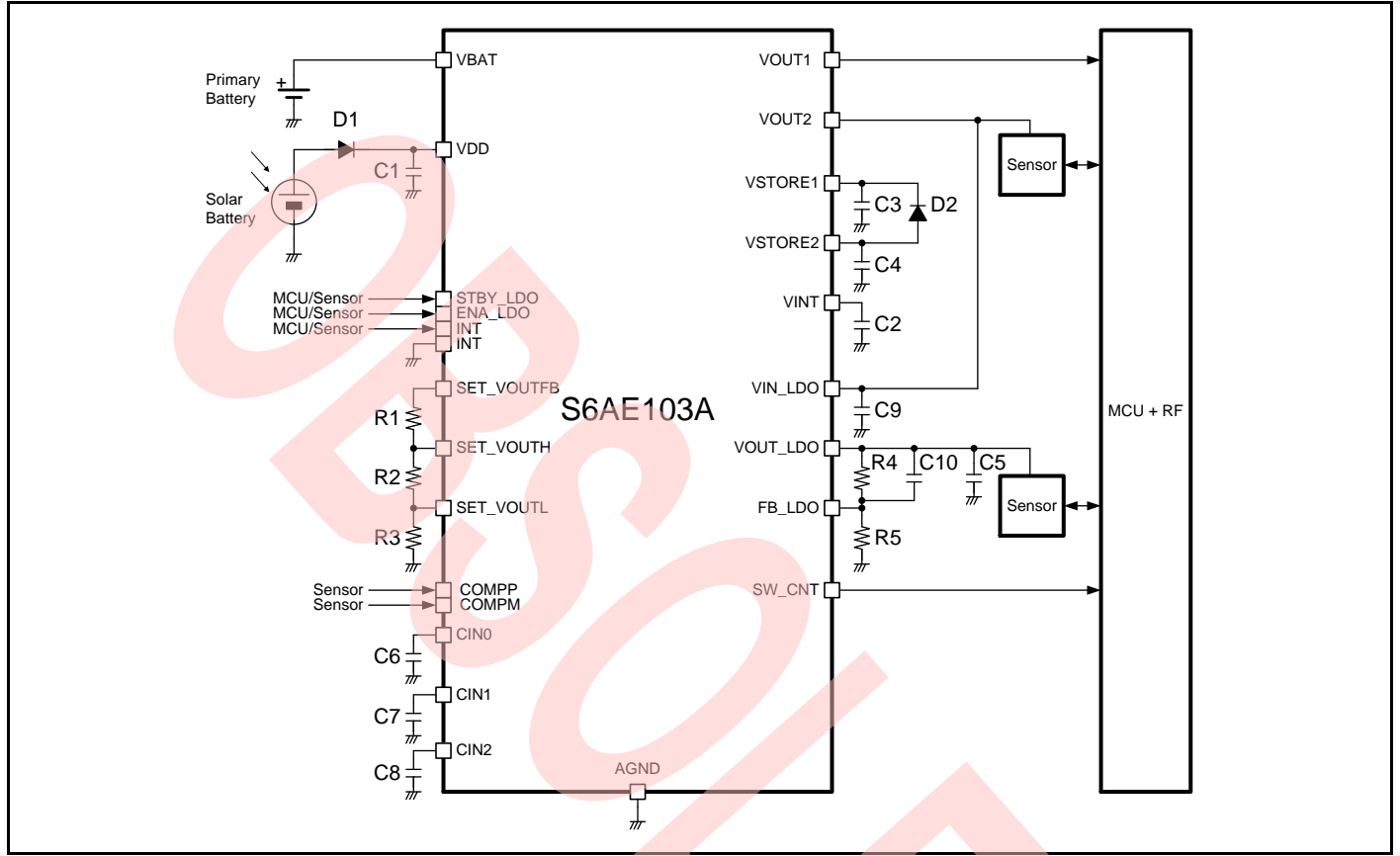


Figure 10-2 S6AE103A 应用电路示例

Table 10-1 元件列表

符号	类型	规格	备注
C1	陶瓷电容	10 μ F	16 V, ± 20 %, X5R, 0603
C2	陶瓷电容	1 μ F	16 V, ± 10 %, X5R, 0402
C3	陶瓷电容	100 μ F	6.3 V, ± 20 %, X5R, 1206
C4	陶瓷电容	0.5F	5.5V, -20 % \sim $+80$ %
C5	陶瓷电容	10 μ F	16 V, ± 20 %, X5R, 0603
C6	陶瓷电容	150 pF (*1)	50 V, ± 5 %, C0G, 0603
C7	陶瓷电容	330 pF (*1)	50 V, ± 5 %, C0G, 0603
C8	陶瓷电容	330 pF (*1)	50 V, ± 5 %, C0G, 0603
C9	陶瓷电容	1 μ F	16 V, ± 10 %, X5R, 0402
C10	陶瓷电容	220 pF	50 V, ± 5 %, C0G, 0603
R1	电阻	6.8 M Ω (*2)	1/10 W, ± 1 %, 0603
R2	电阻	2.7 M Ω (*2)	1/10 W, ± 1 %, 0603
R3	电阻	9.1 M Ω (*2)	1/10 W, ± 1 %, 0603
R4	电阻	5.6 M Ω (*3)	1/10 W, ± 1 %, 0603
R5	电阻	10.0 M Ω (*3)	1/10 W, ± 1 %, 0603
D1	二极管	—	肖特基二极管, 40V, 100 mA
D2	二极管	—	肖特基二极管, 40V, 100 mA

*1: C6 使用时定时器时间 0 (T0) 的设定 ≈ 0.26 s, C7 或 C8 使用时定时器时间 1 和 2 (T1, T2) 的设定 ≈ 0.57 s

*2: VOUT 上限电压 (V_{VOUTH}) ≈ 3.32 V, VOUT 下限电压 (V_{VOUTL}) ≈ 2.65 V 的设定

*3: LDO 输出电压 (V_{OUTLD}) ≈ 1.79 V

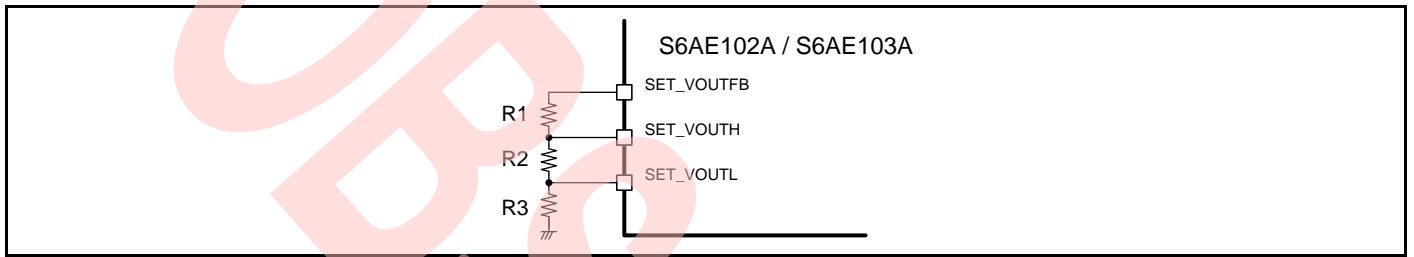
11. 应用手册

11.1 关于工作条件的设定

输出电压的设定 (VOUT1, VOUT2)

通过改变连接到 SET_VOUTH 引脚和 SET_VOUTL 引脚的电阻值, 可设定本 IC 的 VOUT1, VOUT2 输出电压。即通过连接的电阻值来设定 VOUT 上限电压 (V_{VOUTH}) 和 VOUT 下限电压 (V_{VOUTL})。SET_VOUTFB 引脚输出用于 VOUT 上限电压, VOUT 下限电压设定的基准电压。这个基准电压在 IC 外部通过电阻分压来生成 SET_VOUTH 引脚和 SET_VOUTL 引脚的印加电压。

Figure 11-1 输出电压的设定 (VOUT1, VOUT2)



VOUT 上限电压 (V_{VOUTH})、VOUT 下限电压 (V_{VOUTL}) 可通过以下公式进行计算。

VOUT 上限电压

$$V_{VOUTH}[V] = \frac{57.5 \times (R2 + R3)}{11.1 \times (R1 + R2 + R3)}$$

VOUT 下限电压

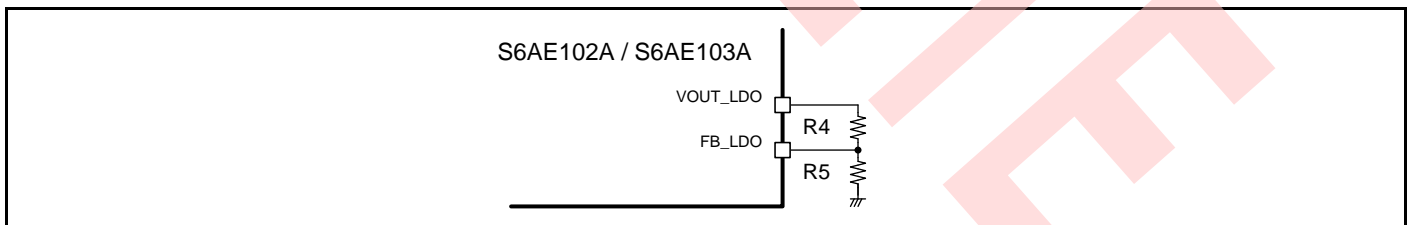
$$V_{VOUTL}[V] = \frac{57.5 \times R3}{11.1 \times (R1 + R2 + R3)}$$

「8. 电气特性」所示为 R1, R2, R3 的总和在 10 MΩ 以上 (消费电流 I 是 50 MΩ) 时的特性。

LDO 输出电压的设定 (VOUT_LDO)

通过改变连接到 VOUT_LDO 引脚和 FB_LDO 引脚的电阻值, 可设定本 IC 的 VOUT_LDO 输出电压。

Figure 11-2 LDO 输出电压的设定 (VOUT_LDO)



LDO 输出设定电压 (V_{OUTLD}) 可通过以下公式进行计算。

$$V_{OUTLD}[V] = \frac{1.15 \times (R4 + R5)}{R5}$$

定时器时间设定 (T0, T1, T2)

定时器时间 0、1、2 (T0、T1、T2) 根据 CIN0、CIN1、CIN2 引脚和 AGND 引脚间连接的电容值设定。

定时器时间 0 (T0), 定时器时间 1 (T1), 定时器时间 2 (T2) 可通过以下公式进行计算。

$$T[s] = 0.5455 \times C[F] \times 10^9 + 0.01327[s]$$

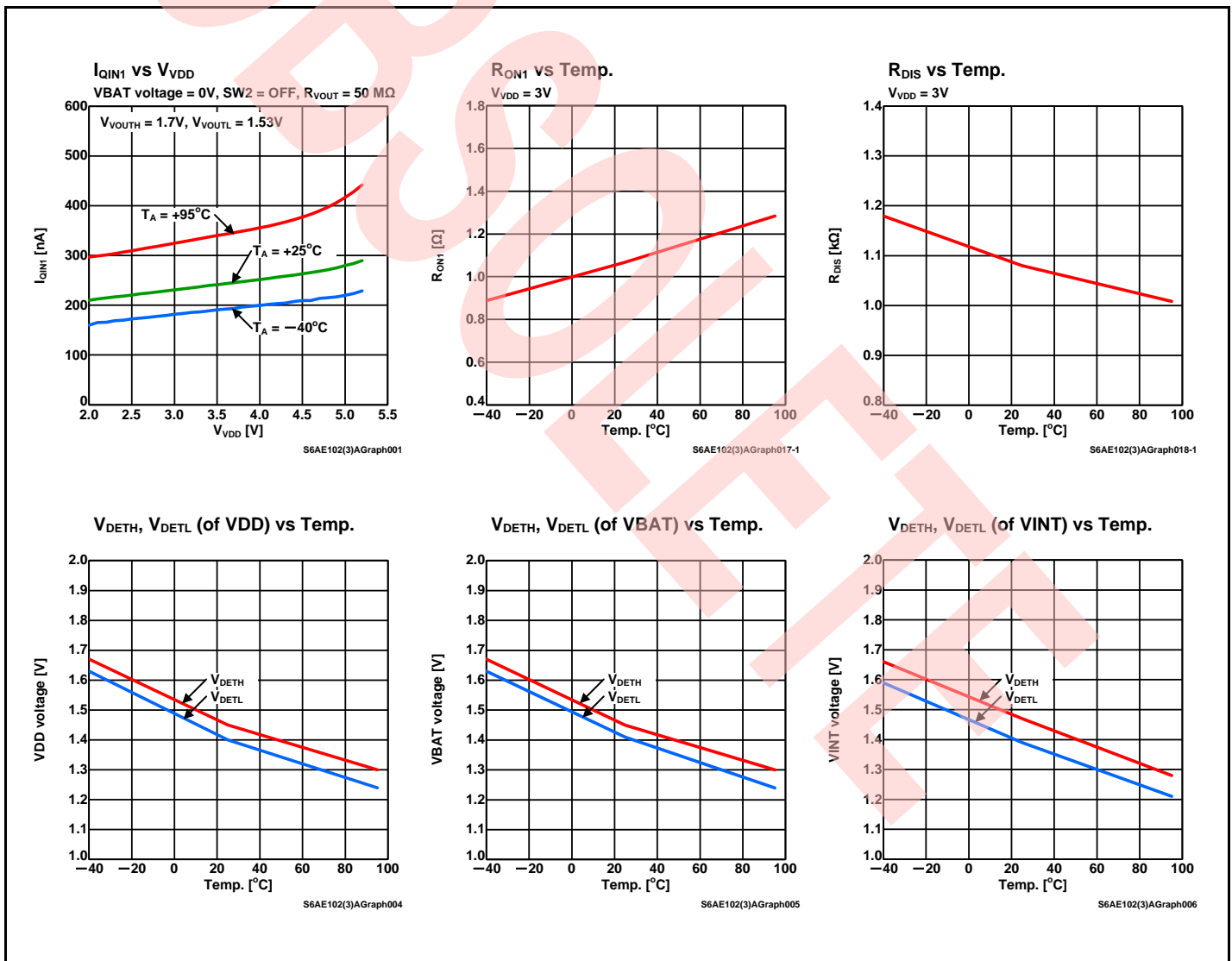
12. 开发支持

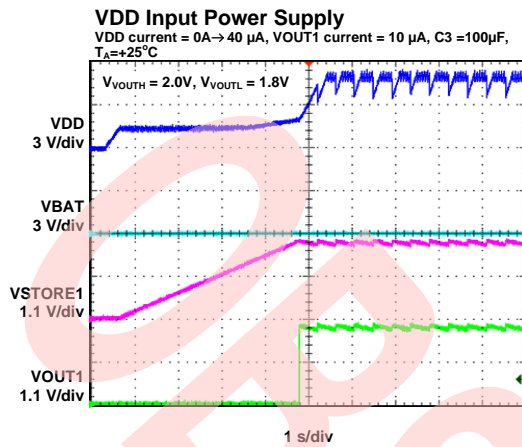
本 IC 有一系列丰富的应用手册等文档、开发工具和在线资源，能够在开发过程中为您提供帮助。更多有关信息，请访问 www.cypress.com/energy-harvesting 网站。

13. 参考数据

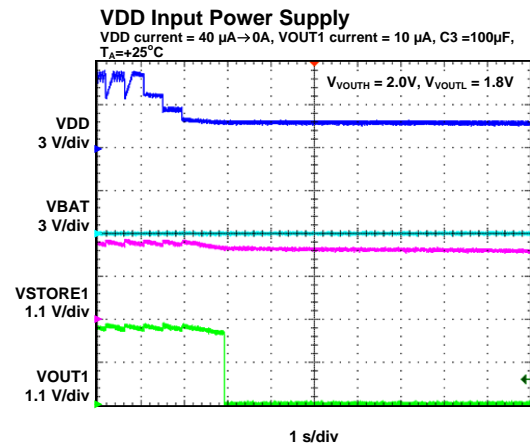
关于参考数据的电路图，请参考「10. 应用电路示例 · 元件列表」。

Figure 13-1 参考数据

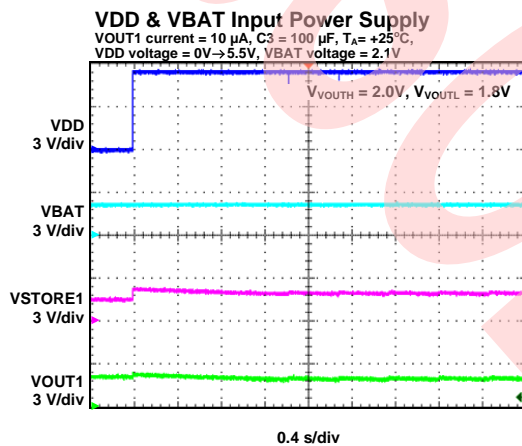




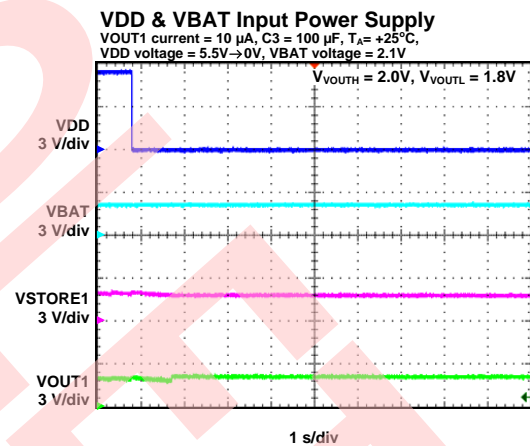
S6AE102(3)AGraph021



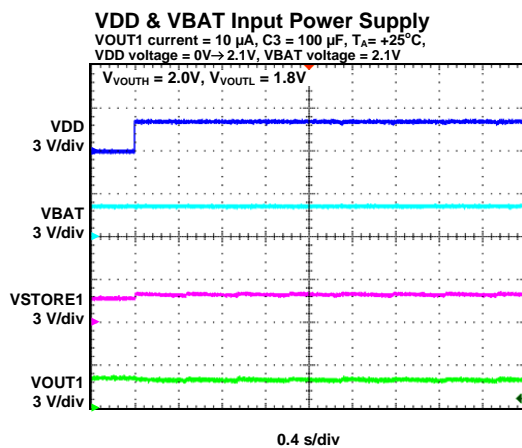
S6AE102(3)AGraph022



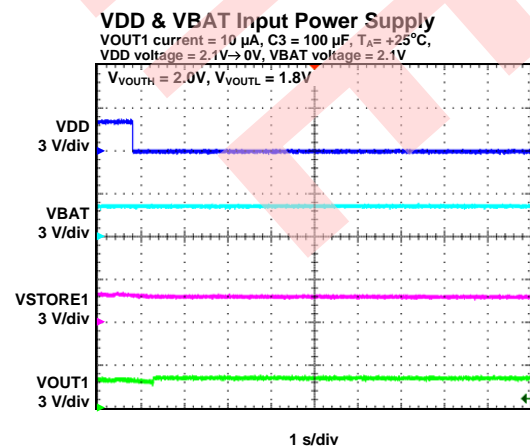
S6AE102(3)AGraph027



S6AE102(3)AGraph028



S6AE102(3)AGraph029



S6AE102(3)AGraph030

14. 使用上的注意事项

关于基板的接地，按照通用阻抗设计。

请采取防静电措施。

- 使用已采取防静电措施的容器或具有导电性的容器存放半导体。
- 保管，搬运贴片后的电路板时，使用导电性包装袋或容器。
- 请将工作台，工具盒测量仪器接地。
- 在操作人员和接地之间，串联 250 kΩ~1 MΩ 电阻后接地。

不可施加负电压。

施加-0.3V 以下的负电压时，可能会使 LSI 的寄生晶体管启动并导致误动作。

15. 支持 RoHS 指令的质量管理

本产品支持 RoHS 指令、遵守关于铅/镉/水银/六价铬以及特定溴系难燃剂 PBB 和 PBDE 的标准。

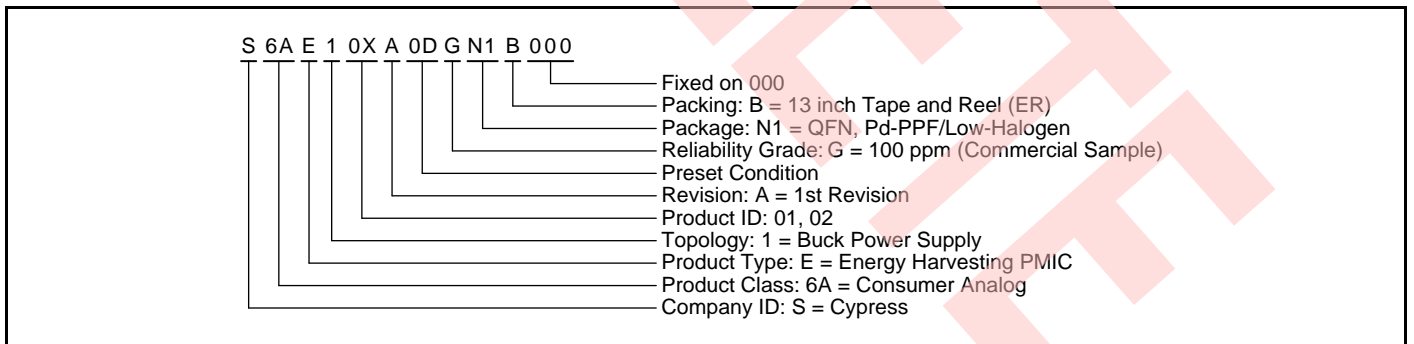
16. 订购型号

Table 16-1 订购型号

型号	封装
S6AE102A0DGN1B000	塑料・QFN-20 (0.5mm 间距), 20 引脚 (VNF020)
S6AE103A0DGN1B000	塑料・QFN-24 (0.5mm 间距), 24 引脚 (VNF024)

MPN: Marketing Part Number

Figure 16-1 订购型号定义



17. 封装 · 外形尺寸图

Figure 17-1 S6AE102A 封装 · 外形尺寸图 (VNF020)

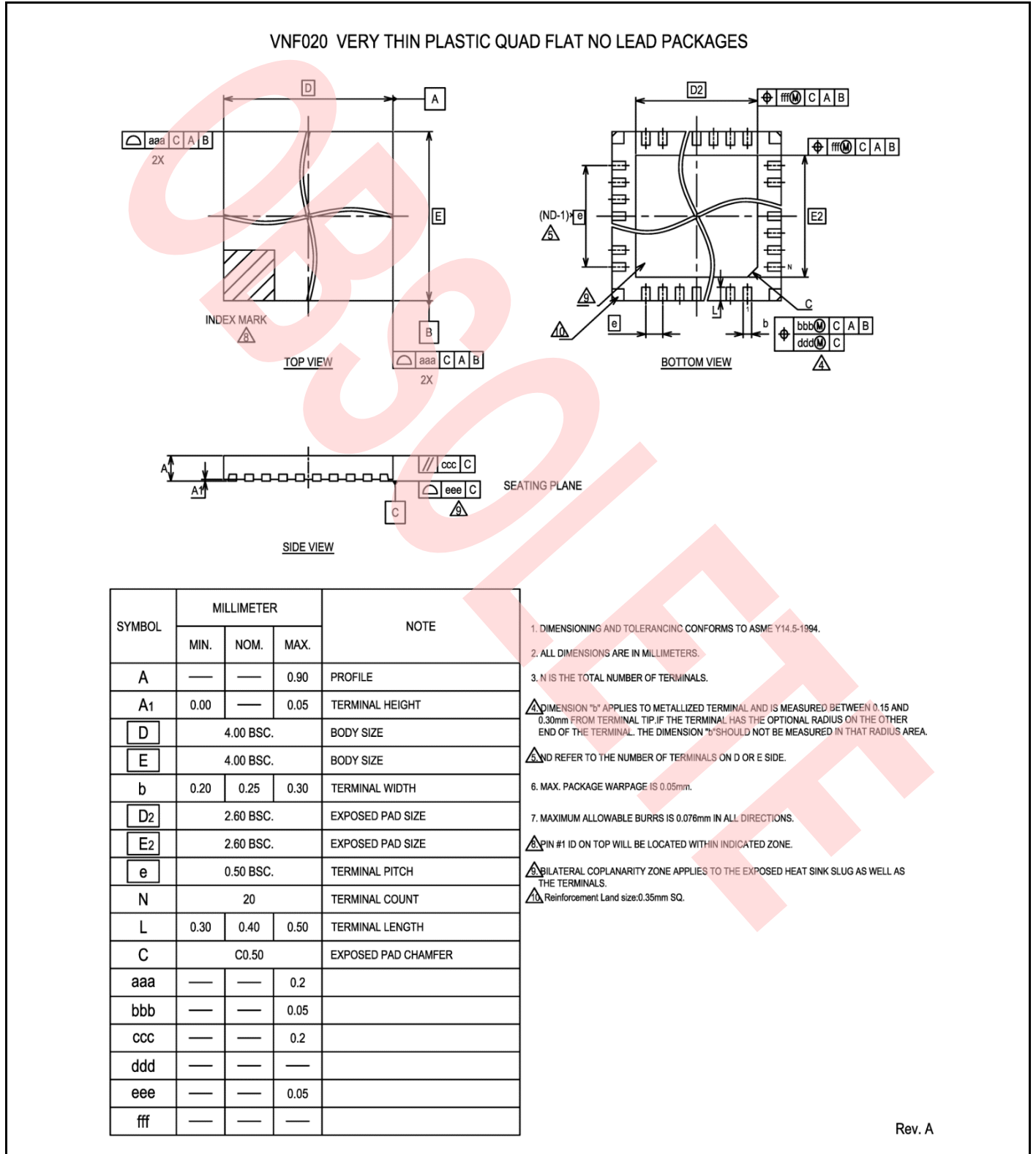
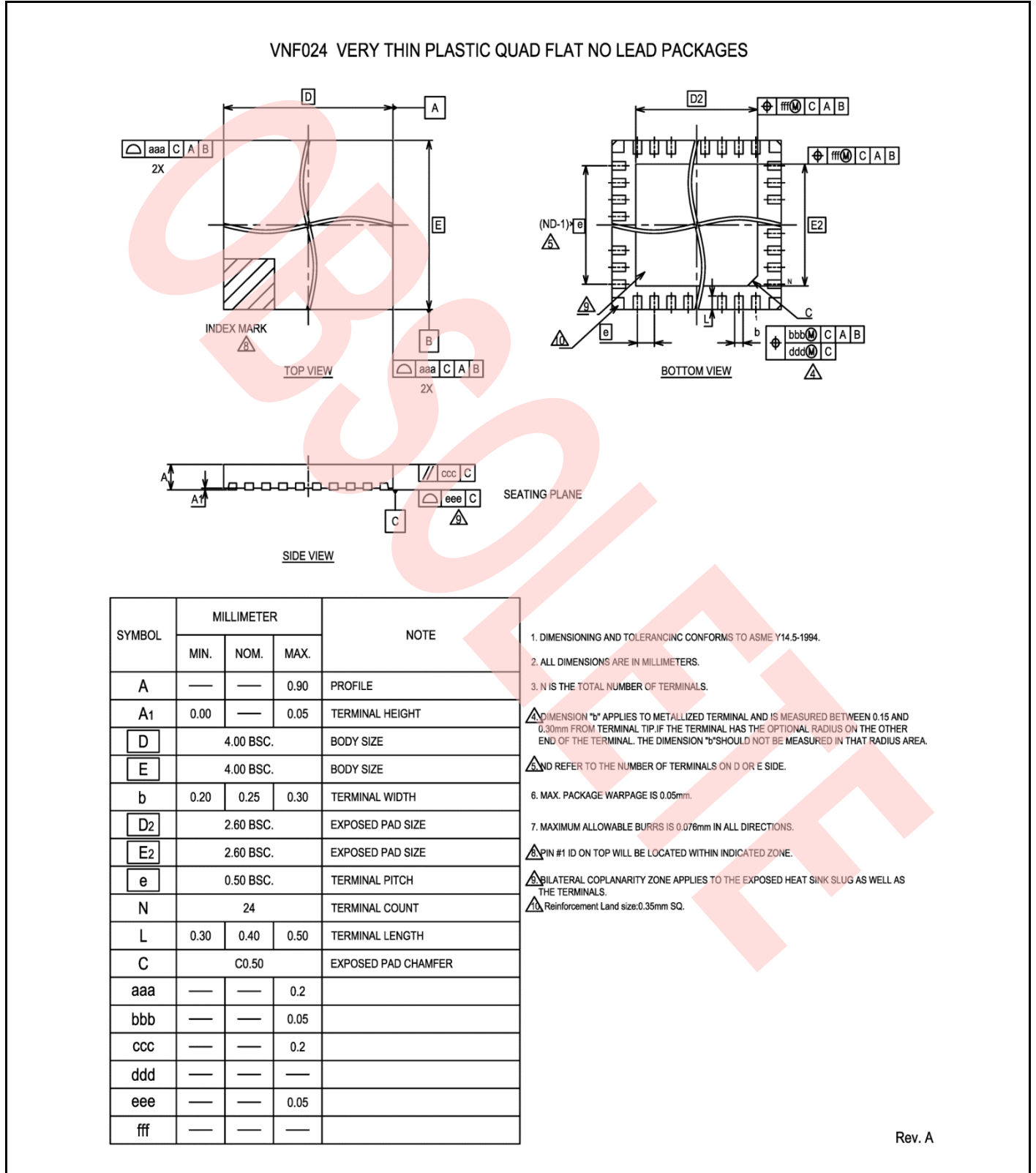


Figure 17-2 S6AE103A 封装 · 外形尺寸图 (VNF024)


18. 主要变更内容

页码	章节	变更结果
Preliminary 0.1		
—	—	初版
Preliminary 0.2		
—	—	修改误记

注意事项：请参考「文档修订记录页」。

文档修订记录页

文档标题: **S6AE102A/S6AE103A** 应用于无线传感器节点的能量收集电源 IC

文档编号: **002-08500**

修订版	ECN	变更方	提交日期	变更说明
**	—	TAOA	07/31/2015	New Spec.
*A	5042722	TAOA	12/11/2015	本文档译自英文版 002-08501 Rev. *A。
*B	5106898	HIXT	01/26/2016	本文档译自英文版 002-08501 Rev. *B。
*C	5157077	HIXT	03/01/2016	本文档译自英文版 002-08501 Rev. *C。
*D	5840424	MASG	08/01/2017	Adapted Cypress new logo. 本文档译自英文版 002-08501 Rev. *D。
*E	7622539	ATTS	01/27/2022	过时的文件。 完成日落回顾。

销售、解决方案以及法律信息

全球销售和設計支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、原厂代表和经销商组成的全球性网络。如欲查找离您最近的办事处，请访问 [赛普拉斯所在地](#)。

产品

ARM® Cortex® 微控制器	cypress.com/arm
汽车级产品	cypress.com/automotive
时钟与缓冲器	cypress.com/clocks
接口	cypress.com/interface
物联网	cypress.com/iot
存储器	cypress.com/memory
微控制器	cypress.com/mcu
PSoC	cypress.com/psoc
电源管理 IC	cypress.com/pmic
触摸感应	cypress.com/touch
USB 控制器	cypress.com/usb
无线连接	cypress.com/wireless

PSoC® 解决方案

[PSoC 1](#) | [PSoC 3](#) | [PSoC 4](#) | [PSoC 5LP](#) | [PSoC 6](#)

赛普拉斯开发者社区

[论坛](#) | [WICED IoT 论坛](#) | [项目](#) | [视频](#) | [博客](#) | [培训](#) | [组件](#)

技术支持

cypress.com/support

ARM and Cortex are the registered trademarks of ARM Limited in the EU and other countries.

© 赛普拉斯半导体公司，2015-2022 年。本文件是赛普拉斯半导体公司及其子公司，包括 Spansion LLC（“赛普拉斯”）的财产。本文件，包括其包含或引用的任何软件或固件（“软件”），根据全球范围内的知识产权法律以及美国与其他国家签署条约由赛普拉斯所有。除非在本款中另有明确规定，赛普拉斯保留在该等法律和条约下的所有权利，且未就其专利、版权、商标或其他知识产权授予任何许可。如果软件并不附随有一份许可协议且贵方未以其他方式与赛普拉斯签署关于使用软件的书面协议，赛普拉斯特此授予贵方属人性质的、非独家且不可转让的如下许可（无再许可权）：（1）在赛普拉斯特软件著作权项下的下列许可权（一）对以源代码形式提供的软件，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的且仅在贵方集团内部修改和复制软件，和（二）仅限于在有关赛普拉斯硬件产品上使用之目的将软件以二进制代码形式的向外部最终用户提供（无论直接提供或通过经销商和分销商间接提供），和（2）在被软件（由赛普拉斯公司提供，且未经修改）侵犯的赛普拉斯专利的权利主张项下，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的制造、使用、提供和进口软件的许可。禁止对软件的任何其他使用、复制、修改、翻译或汇编。

在适用法律允许的限度内，赛普拉斯未对本文件或任何软件作出任何明示或暗示的担保，包括但不限于关于适销性和特定用途的默示保证。赛普拉斯保留更改本文件的权利，届时将不另行通知。在适用法律允许的限度内，赛普拉斯不对因应用或使用本文件所述任何产品或电路引起的任何后果负责。本文件，包括任何样本设计信息或程序代码信息，仅为供参考之目的提供。文件使用人应负责正确设计、计划和测试信息应用和由此生产的任何产品的功能和安全性。赛普拉斯产品不应被设计为、设定为或授权用作武器操作、武器系统、核设施、生命支持设备或系统、其他医疗设备或系统（包括急救设备和手术植入物）、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，或产品植入之设备或系统故障可能导致人身伤害、死亡或财产损失其他用途（“非预期用途”）。关键部件指，若该部件发生故障，经合理预期会导致设备或系统故障或会影响设备或系统安全性和有效性的部件。针对由赛普拉斯产品非预期用途产生或相关的任何主张、费用、损失和其他责任，赛普拉斯不承担全部或部分责任且贵方不应追究赛普拉斯之责任。贵方应赔偿赛普拉斯因赛普拉斯产品任何非预期用途产生或相关的所有索赔、费用、损失和其他责任，包括因人身伤害或死亡引起的主张，并使之免受损失。

赛普拉斯、赛普拉斯徽标、Spansion、Spansion 徽标，及上述项目的组合，WICED，及 PsoC，CapSense，EZ-USB，F-RAM 和 Traveo 视为赛普拉斯在美国和其他国家的商标或注册商标。请访问 cypress.com 获取赛普拉斯商标的完整列表。其他名称和品牌可能由其各自所有者主张为该方财产。