

译文

TC7734FTG

本资料是为了参考的目的由原始文档翻译而来。

使用本资料时，请务必确认原始文档关联的最新信息，并遵守其相关指示。

原本: “TC7734FTG” 2015-6-05

翻译日: 2015-12-01

东芝 CMOS 单晶硅集成电路

TC7734FTG

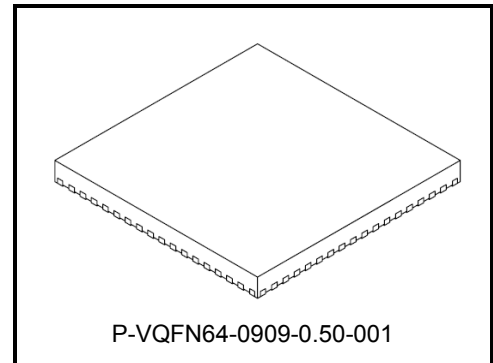
电源管理系统 IC

1.描述

TC7734FTG 是一套完整电源解决方案, 适用于包括 4 DCDC 降压转换器, 3 LDOs, 2-ch LED 驱动器和内置开关充电器功能在内的便携式设备。可通过不同可编程设置的 I²C 总线控制大部分输出。

2.特征

- 工作电压: 3.4 V~5.5 V
- 4ch DCDC转换器(DCDC1~DCDC4)
 - 同步电流模式降压转换器
 - DCDC1-4 可选 2-相开关可减小输入峰值电流
 - 内置补偿电路: DCDC1~DCDC4
- 3ch LDO(LDO1~LDO3)
- LED驱动器
 - 内置电流模式DCDC升压转换器
 - 2-Ch恒流LED驱动器
 - 灌电流: 高达 80 mA /ch, LED电压高达 20 V
 - 输出电流精度: +/- 5 % (ILED = 20 mA)
 - LED1 和LED2 调节电压: 0.4 V
 - PWM调光, I²C控制 32 步带有 195Hz固定调光频率
 - LED驱动器保护电路
 - 过电压检测(OVD)
 - 输出开路检测(OOD)
 - 输出短路检测(OSD)
- 电池充电器功能
 - USB主机和USB充电器适配器检测(适用于SDP, CDP, DCP及其它设备的最佳充电电流)
 - DCIN输入过电压保护装置(OVP): 5.8 V(典型值)* DCIN端子的最高电压被限定为 6 V。
 - 电源路径功能
 - 1.5 A开关充电器带有内置电源MOSFET



重量: 0.192 g (典型值)

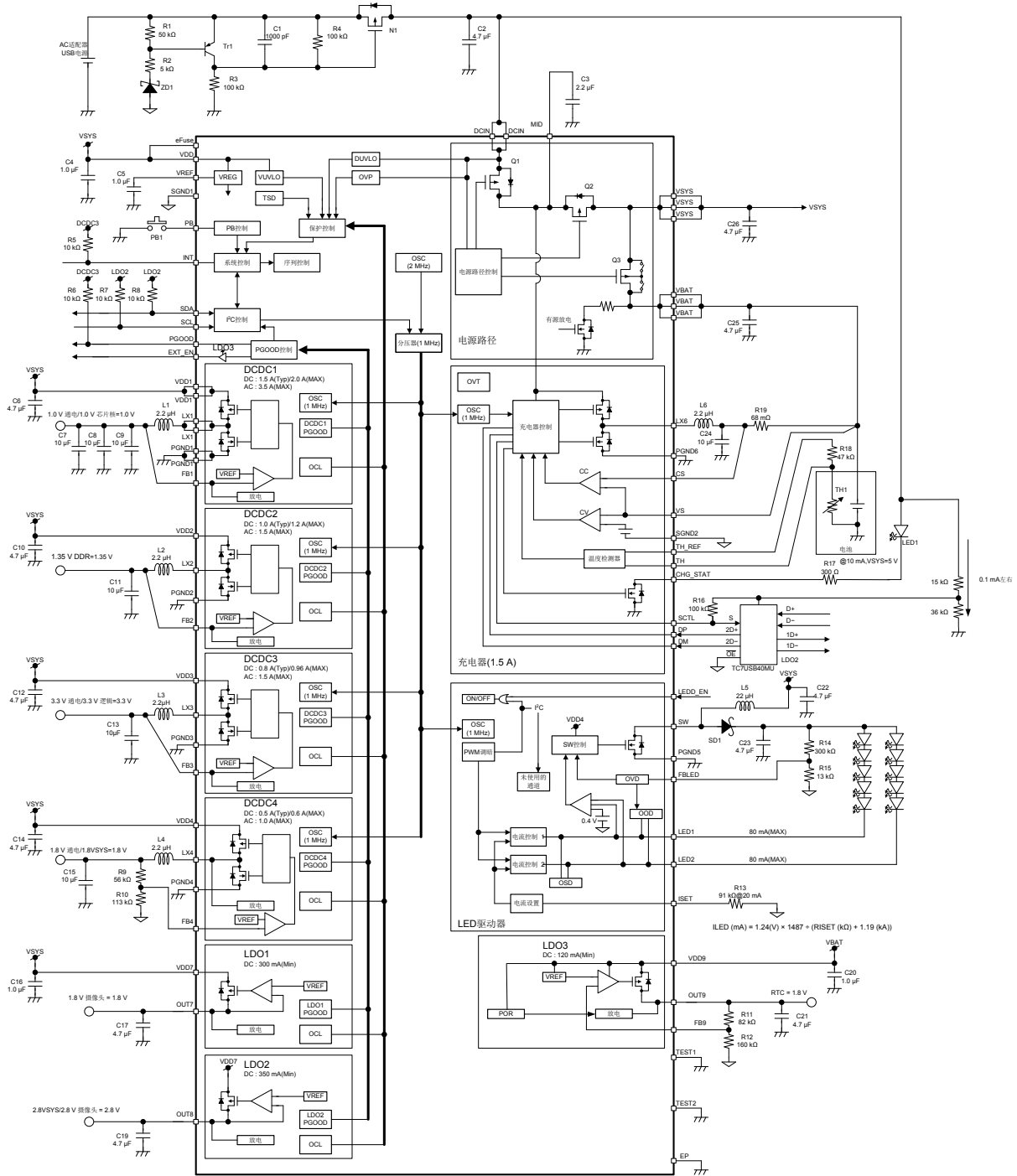
输出描述:

输出	Adj Vout (V)	步 (V)	默认 (V)	默认选项 (V) ¹	Iout (A)	控制
DCDC1	0.9 - 1.4	50 m	1.0	0.9 - 1.4 V@50 mV	1500 mA	I ² C
DCDC2	1.05 - 1.95	150 m	1.35	1.05 - 1.95 V@150 mV	1000 mA	I ² C
DCDC3	2.7 - 3.4	100 m	3.3	2.7 - 3.4 V@100 mV	800 mA	I ² C
DCDC4	1.5 - 3.3	-	(1.8)	R _{ext}	500 mA	R _{ext}
LDO1	1.2 - 1.9	-	1.8	1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9	300 mA	I ² C
LDO2	1.5 - 2.8	100 m	2.8	1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.3, 2.5, 2.8	350 mA	I ² C
LDO3	1.5 - 3.3	-	(1.8)	R _{ext}	120 mA	R _{ext}
输出	Adj PWM	Iout	Vout (V)	默认Iout	fPWM (Hz)	控制
LEDD	32 步	80 mA x2	20	20 mA x 2	195	I ² C

- 各种参数的I²C控制
 - 1 MHz开关频率DCDC1~DCDC4
 - 1 MHz开关频率LED驱动器, 以及开关充电器
 - 宽负荷电流范围的PFM/PWM操作
 - 内置软启动电路
 - 可编程电源顺序
 - 事件通知的中断
 - 电源良好(PG)通知
 - DCDC和LDO过电流限值电路(OCL)
 - 全局保护: 热关机(TSD), VDD欠压锁定(VUVLO), DCIN欠压锁定(DUVLO)
 - 寄存器密码保护
 - 封装: P-VQFN64-0909-0.50-001 9 mm × 9 mm × 0.7 mm (0.5 mm引脚间距)
 - 应用平板电脑, 便携式设备
- 注 1: PFM不适用于DCDC3

3. 方块图, 应用电路

图: 1 方块图和应用电路

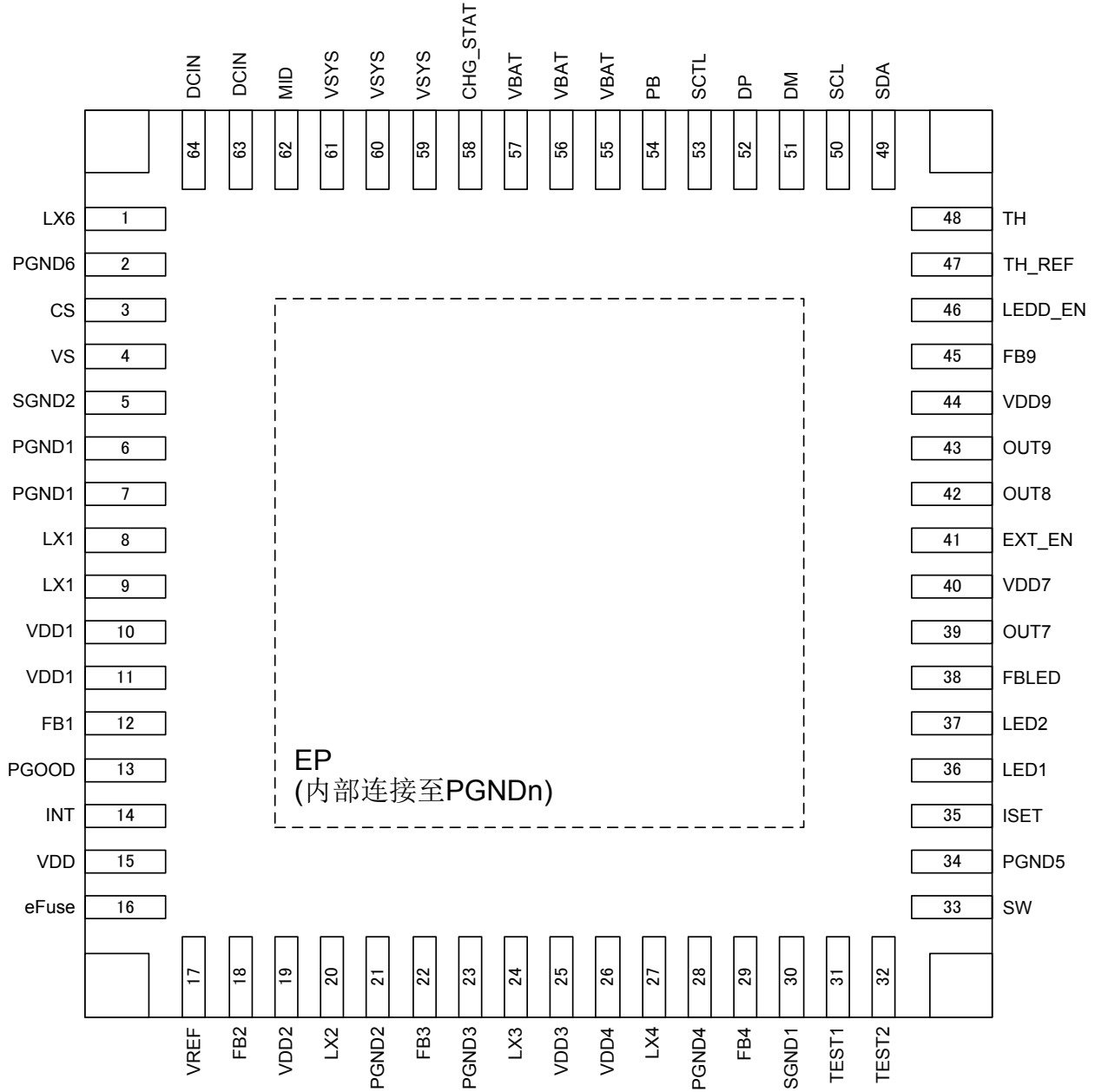


(注)

- 出于解释目的, 可能忽略或简化部分功能块, 电路或常数。本文件中所示的应用电路仅供参考。在大规范生产设计阶段, 必须进行全面评估。东芝不因提供这些应用电路示例而授予任何工业产权许可。
- GND 布线:** 我们建议可将散热器接地到任何零件, 而板与输出引脚仅可在一个接触点接地。在对板进行设计时, 应考虑散热情况。
- 在设计各输出线, 各 VDD 线和各 GND 线时必须高度谨慎, 原因是 IC 很可能因与各输出端子, 电源或地之间发生短路而被毁坏。
- 尤其是那些连接至电源, 并获得大电流的引脚(例如: 各 VDDs, 各 LXs, VBAT, VSYS, MID, 以及各 GNDs)应正确接线, 否则会发生 IC 被毁坏等故障。
- 如果逻辑输入引脚(例如: eFuse, VREF, TEST1, TEST2)被错误接线, 则有可能发生毁坏 IC 的故障因出现超过绝对最大额定值的大电流。应注意板的平面布置设计和 IC 的实现方式。

4.引脚布局(顶视图)

图：2 引脚布局



5. 引脚描述

表：1 引脚描述

引脚编号	名	I/O	功能
1	LX6	O	电池充电器开关输出端子
2	PGND6	P	电池充电器电源 GND 端子
3	CS	I	电流传感(+)输入端子
4	VS	I	电压传感输入端子
5	SGND2	I	小信号的信号 GND 端子
6	PGND1	P	DCDC1 电源 GND 端子
7	PGND1	P	DCDC1 电源 GND 端子
8	LX1	O	DCDC1 的开关输出端子
9	LX1	O	DCDC1 的开关输出端子
10	VDD1	P	DCDC1 的 VDD 端子
11	VDD1	P	DCDC1 的 VDD 端子
12	FB1	I	DCDC1 的反馈端子
13	PGOOD	O	电源良好输出端子(开漏)。在任何电源导轨失调时会被拉低。可在寄存器中进行运行状态复位
14	INT	O	需要中断信号输出端子, 漏极开路, 外部 R 上拉
15	VDD	P	IC 内部偏移的 VDD 端子
16	eFuse	I	切割 eFuse 的 TEST 端子 应将该端子连接至 VDD 端子。
17	VREF	O	内部参考电压输出端子
18	FB2	I	DCDC2 的反馈端子
19	VDD2	P	DCDC2 的 VDD 端子
20	LX2	O	DCDC2 开关输出端子
21	PGND2	P	DCDC2 电源 GND 端子
22	FB3	I	DCDC3 的反馈端子
23	PGND3	P	DCDC3 电源 GND 端子
24	LX3	O	DCDC3 开关输出端子
25	VDD3	P	DCDC3 的 VDD 端子
26	VDD4	P	DCDC4 的 VDD 端子
27	LX4	O	DCDC4 的开关输出端子
28	PGND4	P	DCDC4 电源 GND 端子
29	FB4	I	DCDC4 反馈端子
30	SGND1	S	小信号的信号 GND 端子
31	TEST1	I	TEST 端子 1 无法使用。连接至 SGND
32	TEST2	I/O	TEST 端子 2 无法使用。未连接端子

33	SW	O	LED 驱动开关端子
34	PGND5	P	LED 驱动电源 GND 端子
35	ISET	O	LED 电流调节引脚将电阻器(RISET)连接至 AGND
36	LED1	O	通道 1 恒电流灌器端子驱动器 LEDs
37	LED2	O	通道 2 恒电流灌器端子驱动器 LEDs
38	FBLED	I	LED 过电压阈值确定
39	OUT7	O	LDO1 输出端子
40	VDD7	P	LDO1 和 LDO2 VDD 端子
41	EXT_EN	O	使能外部 DCDC, 使得上电顺序按 DCDC1, 关闭顺序按 DCDC2
42	OUT8	O	LDO2 输出端子
43	OUT9	O	LDO3 输出端子
44	VDD9	P	LDO3 VDD 端子
45	FB9	I	LDO3 反馈端子
46	LEDD_EN	I	LED 驱动使能端子
47	TH_REF	I	电池热敏电阻传感输入端子
48	TH	I	电池热敏电阻输入端子
49	SDA	I/O	I ² C-数据端子
50	SCL	I	I ² C-CLK 端子
51	DM	I/O	USB 电源检测用 I/O 引脚(-)
52	DP	I/O	USB 电源检测用 I/O 引脚(+)
53	SCTL	O	USB BUS 控制用开漏端子
54	PB	I	按钮开关端子带有内部反跳电路
55	VBAT	P	电池+端子
56	VBAT	P	电池+端子
57	VBAT	P	电池+端子
58	CHG_STAT	O	充电状态监控用漏极开路输出端子
59	VSYS	O	系统输出端子
60	VSYS	O	系统输出端子
61	VSYS	O	系统输出端子
62	MID	O	电源路径充电器中点连接。将一个 2.2 uF 的电容器置于 PGND, 以确保正常运行 在描绘 MID 端子的布局图时, 请特别注意避免跨 GND 不足, 否则 IC 可能会永久性受损。
63	DCIN	P	电源输入端子。该端子应连接电源形式的 AC 适配器或 USB 电源。
64	DCIN	P	电源输入端子。该端子应连接电源形式的 AC 适配器或 USB 电源。
EP	-	P	电源 GND 端子

注: I=输入, O=输出, P=电源。

6.I/O 等效引脚电路

端子名称	等效电路	端子名称	等效电路
LX6		CS	
VS		LX1	
FB1		PGOOD	
INT		VREF	

端子名称	等效电路	端子名称	等效电路
FB2		LX2	
FB3		LX3	
LX4		FB4	
TEST1		TEST2	

端子名称	等效电路
SW	
LED1	
FBLED	
EXT_EN	

端子名称	等效电路
ISET	
LED2	
OUT7	
OUT8	

端子名称	等效电路
OUT9	
LEDD_EN	
TH	
SCL	

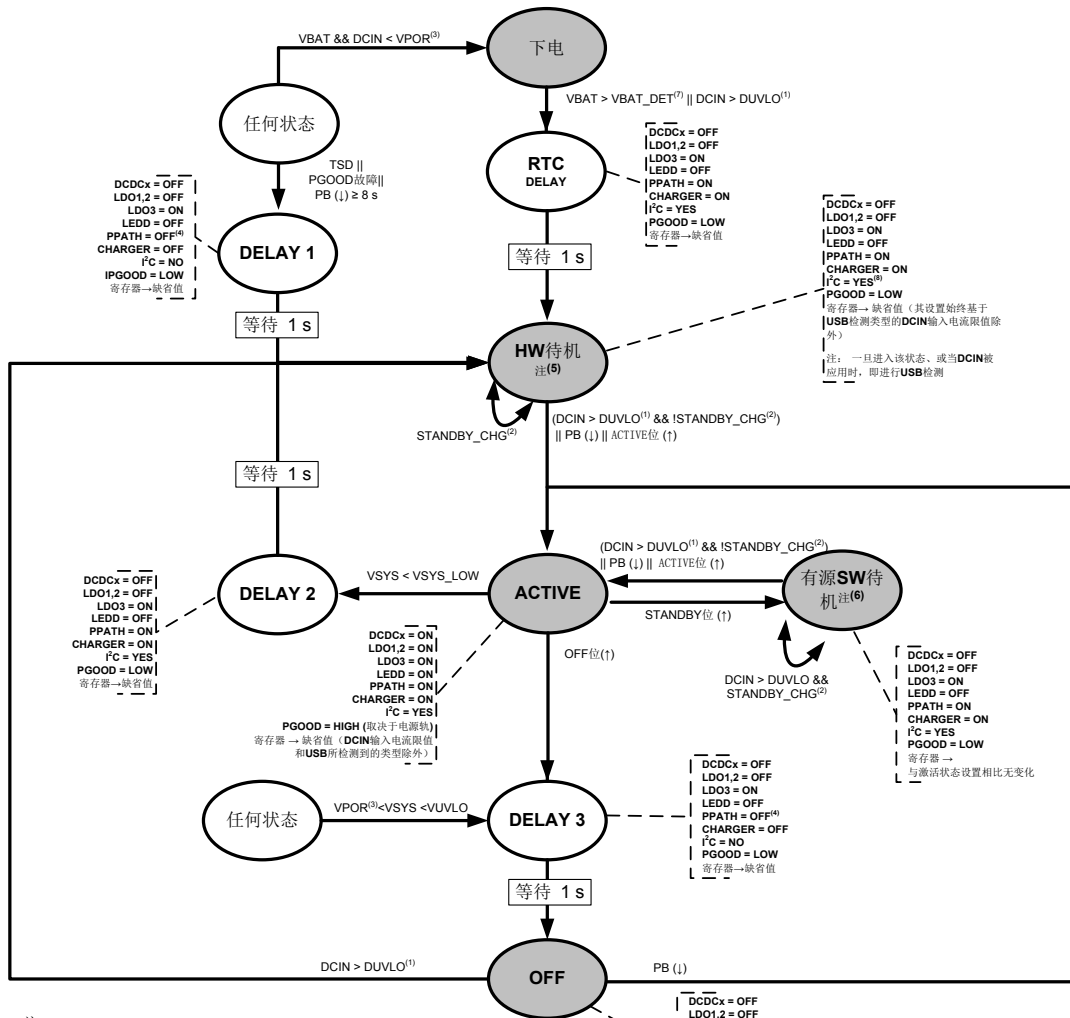
端子名称	等效电路
FB9	
TH_REF	
SDA	
DM	

端子名称	等效电路
DP	
PB	
CHG_STAT	
MID	

端子名称	等效电路
SCTL	
VBAT DCIN	
VSYS	

7.状态图

图：3 状态图



注：
 TSD = 热关机功能
 PB = 按钮输入
 ULVO优先于TSD
 LEDD升压故障禁用LEDD驱动器，而不是电源轨
 || OR
 && AND
 PB (L) 按钮

脚注：
 (1) 在这种情况下，PMIC应检测USB类型(DCP, SDP, CDP,其它)，并相应地设置DCIN输入电流限值。
 (2) STANDBY_CHG = (((检测USB DCP || 检测不符合标准的USB) && DCP_CHG_EN = '1') || (检测USB SDP && SDP_CHG_EN = '1' && VBAT < VSYS_LOW)) || (检测USB CDP && CDP_CHG_EN = '1' && VBAT < VSYS_LOW))。
 (3) VPOR(上电复位)由设计定义。靶电压：2.4 V
 (4) 蓄电池电压始终通过P.19 中的Q3 为系统供电(从VBAT到VSYS)。
 (5) HW STANDBY状态:当通过“DCIN > DUVLO”从OFF状态和RTC延迟改变状态时，始终检测USB类型(DCP, SDP, CDP,其它)。
 (6) SW STANDBY状态:仅在“DCIN > DUVLO”计时时检测USB类型(DCP, SDP, CDP,其它)。
 (7) VBAT_DET由设计定义。靶电压：2.6 V
 (8) 在ACTIVE状态开始时(40 μs左右)，iFC无法接受

HW_STANDBY 状态改变条件

	从 DELAY1,2	从 RTC DELAY, OFF
移动至 ACTIVE	PB (L) ACTIVE 位 (t)	(DCIN (t) ⁽¹⁾ && !STANDBY_CHG ⁽²⁾) PB (L) ACTIVE 位 (t)
STANDBY_CHG (CDP 或 SDP)	(检测 USB SDP && SDP_CHG_EN = '1') (检测 USB CDP && CDP_CHG_EN = '1').	(检测 USB SDP && SDP_CHG_EN = '1' && VBAT < VSYS_LOW) (检测 USB CDP && CDP_CHG_EN = '1' && VBAT < VSYS_LOW)

8.DCDC 转换器和 LDO 功能

8.1.操作说明

可通过 I²C 总线设置的内部寄存器确定 DCDC 转换器和 LDO 功能。ACTIVE 模式可以是“所有输出均被打开”或“选择性导轨可被打开”的全模式。通过向该寄存器写入数据，即可更改该寄存器的值。

8.2.供电端子(VDD)

VDD 是电源 DCDCn 转换器/LDO 和 TC7734FTG 内部控制电路的电源。VDD 工作范围是 3.4 V~5.5 V。可将其连接至 VSYS 以获得电源。

8.3.DCDC 转换器(DCDC1~DCDC3)默认选项

它们是 PFM/PWM 型同步 DCDCn 降压转换器。开关频率已被固定为 1MHz(典型值)。通过保险丝选项可设置 DCDC1-3 的默认选项选择。有关所需的各种默认，请联系东芝。

DCDC1 默认选项为 0.9 - 1.4 V@50 mV，默认值是 1.0 V

DCDC2 默认选项为 1.05 - 1.95 V@150 mV，默认值是 1.35 V

DCDC3 默认选项为 2.7 - 3.4 V@100 mV，默认值是 3.3 V

8.4.LDO1 和 LDO2 默认选项

通过保险丝选项可设置 LDO1,2 的默认选项选择。有关所需的不同默认，请联系东芝工厂。

LDO1 默认选项为 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9 V，默认值是 1.8 V

LDO2 默认选项为 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 2.3, 2.5, 2.8 V，默认值是 2.8 V

8.5.DCDC1-4 和 LDO1-3 上电顺序和关闭顺序

一旦 VBAT 被上电或 DCIN 被上电，则 VSYS 生效，且 LDO3 通电。在 ACTIVE 模式下，DCDCn 和 LDO_n 转换器上电，输出电压顺序如下。

上电顺序 1: DCDC1 ->EXT_EN-> DCDC2 -> DCDC4-> LDO2, DCDC3 -> LDO1

上电顺序 2: DCDC1 -> DCDC2 -> EXT_EN -> DCDC4-> LDO2, DCDC3 -> LDO1.

关闭顺序 1: LDO1 -> DCDC3, LDO2 -> DCDC4 -> DCDC2 ->EXT_EN -> DCDC1

关闭顺序 2: LDO1 -> DCDC3, LDO2 -> DCDC4 -> EXT_EN -> DCDC2 -> DCDC1

可通过寄存器(0x07[D7])控制上电/关闭顺序。

在上电顺序状态，当某一给定导轨的输出电压达到设置电压的 80%(典型值)时，以下导轨将在添加设置延时时间之后启动。在关闭顺序状态下，当某一给定导轨的输出电压达到设置电压的 20%(典型值)时，以下导轨将在添加设置延时时间之后启动。

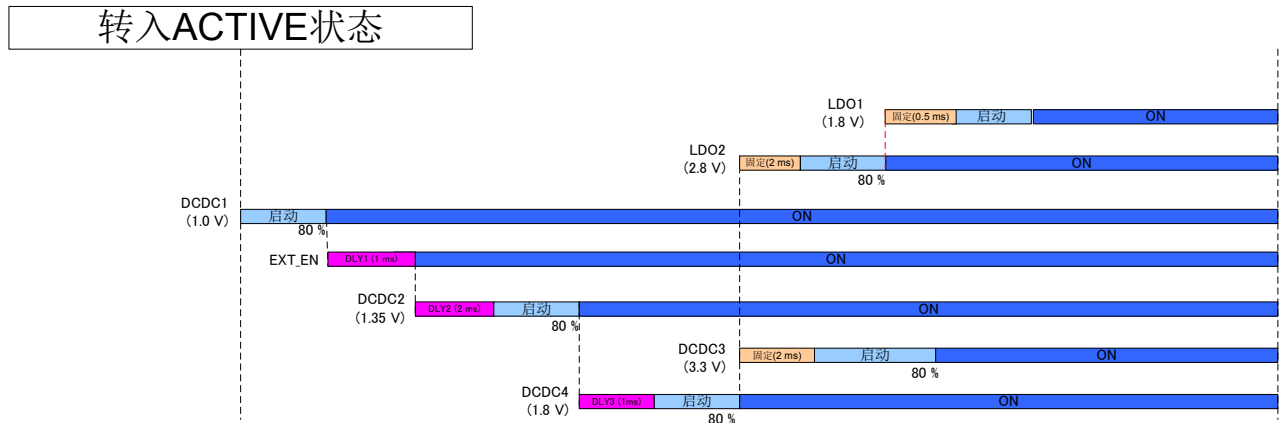
所有关闭顺序均使用有源放电模式。有关有源放电，请参看电阻规格。

在禁用各 DCDCs 和 LDOs 时，有源放电始终处于开启状态。

LDO3 始终处于 ON 状态。在掉电状态，仅时间 LDO3 处于 OFF 状态。

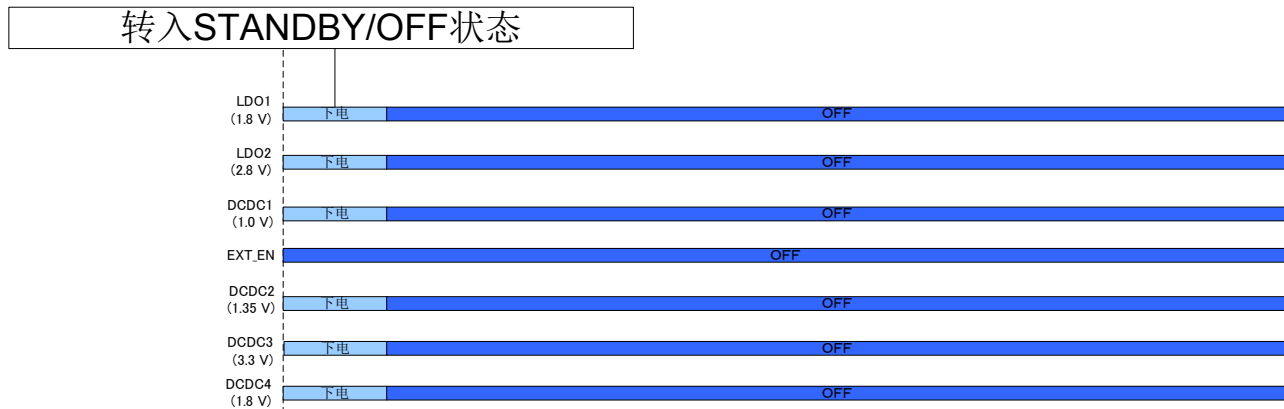
关闭顺序与上电顺序正好相反，也可同一时间发生(无延时)。可通过寄存器(0x07[D6])选择关闭顺序。

图：4 上电顺序(0x07[D7]=0)

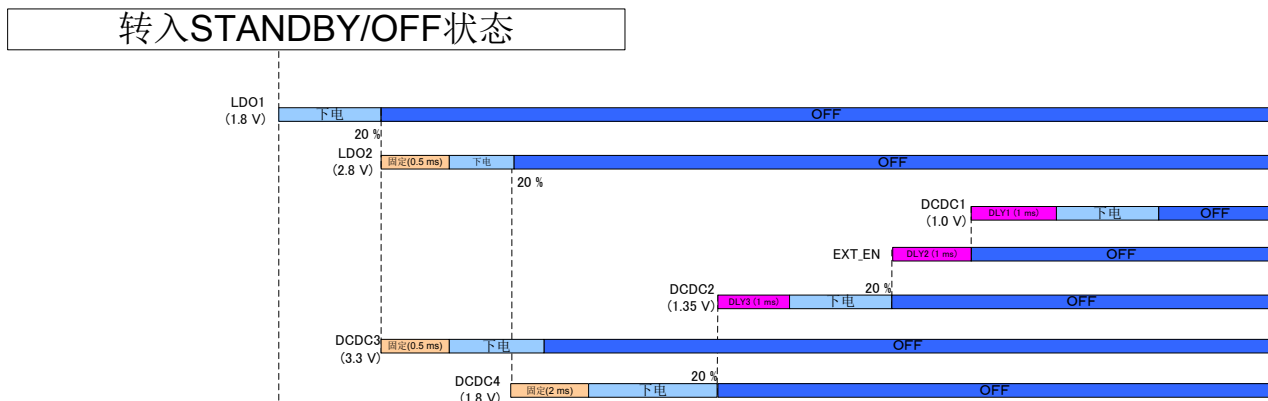


*通过寄存器(0x06)设置的延时 1~3

图：5 关闭顺序(0x07[D6]=1)

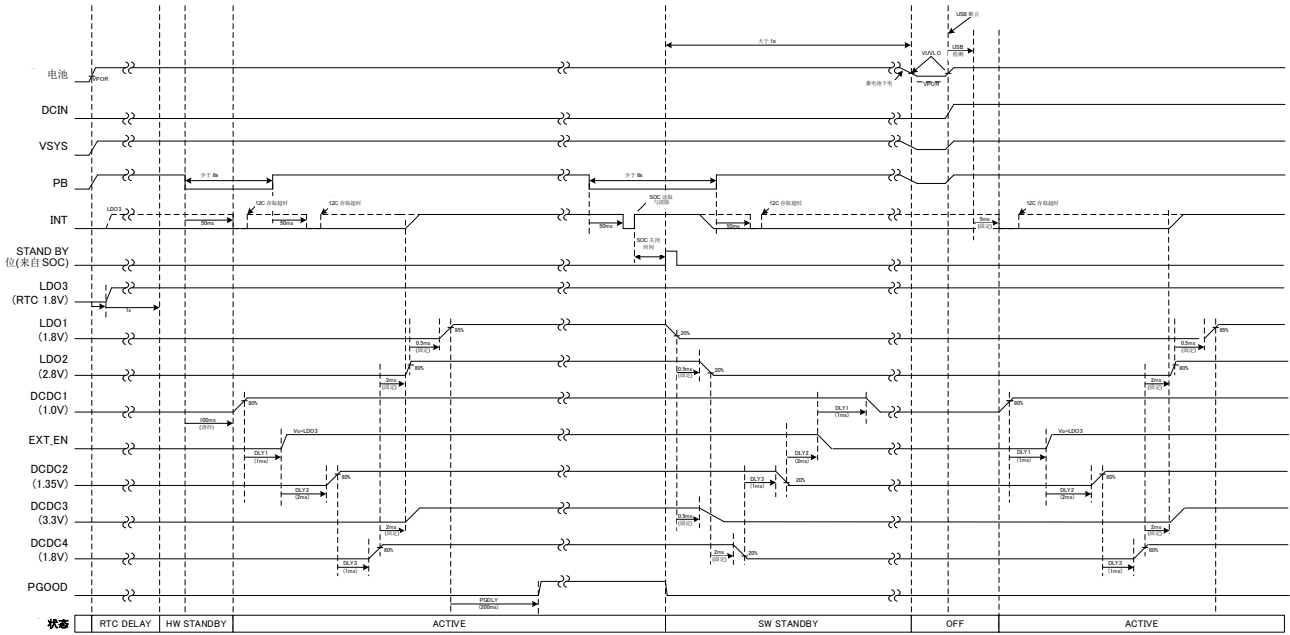


图：6 关闭顺序(0x07[D6]=0, 0x07[D7]=0)



*通过寄存器(0x06)设置的延时 1~3

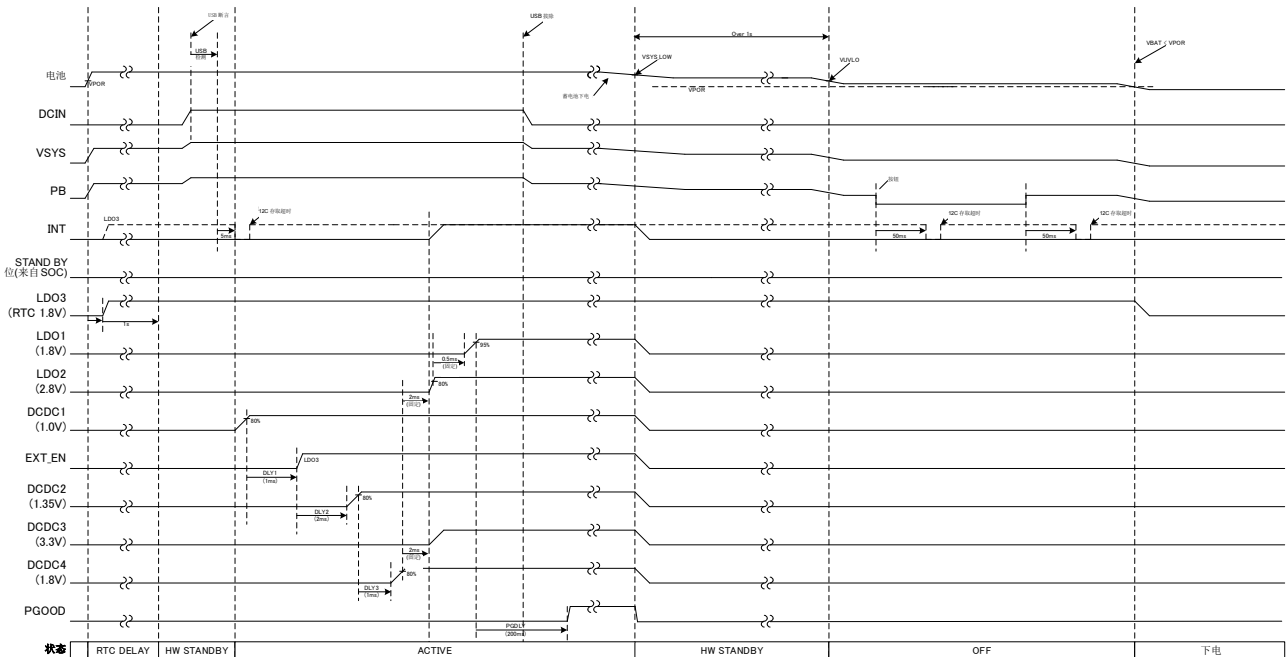
图：7 例 1: (VBAT 上电->PB->PB->VUVLO->DCIN 上电) 0x07[D7]=0



0x07[D6]=0

图：8 例 2 0x07[D7]=0

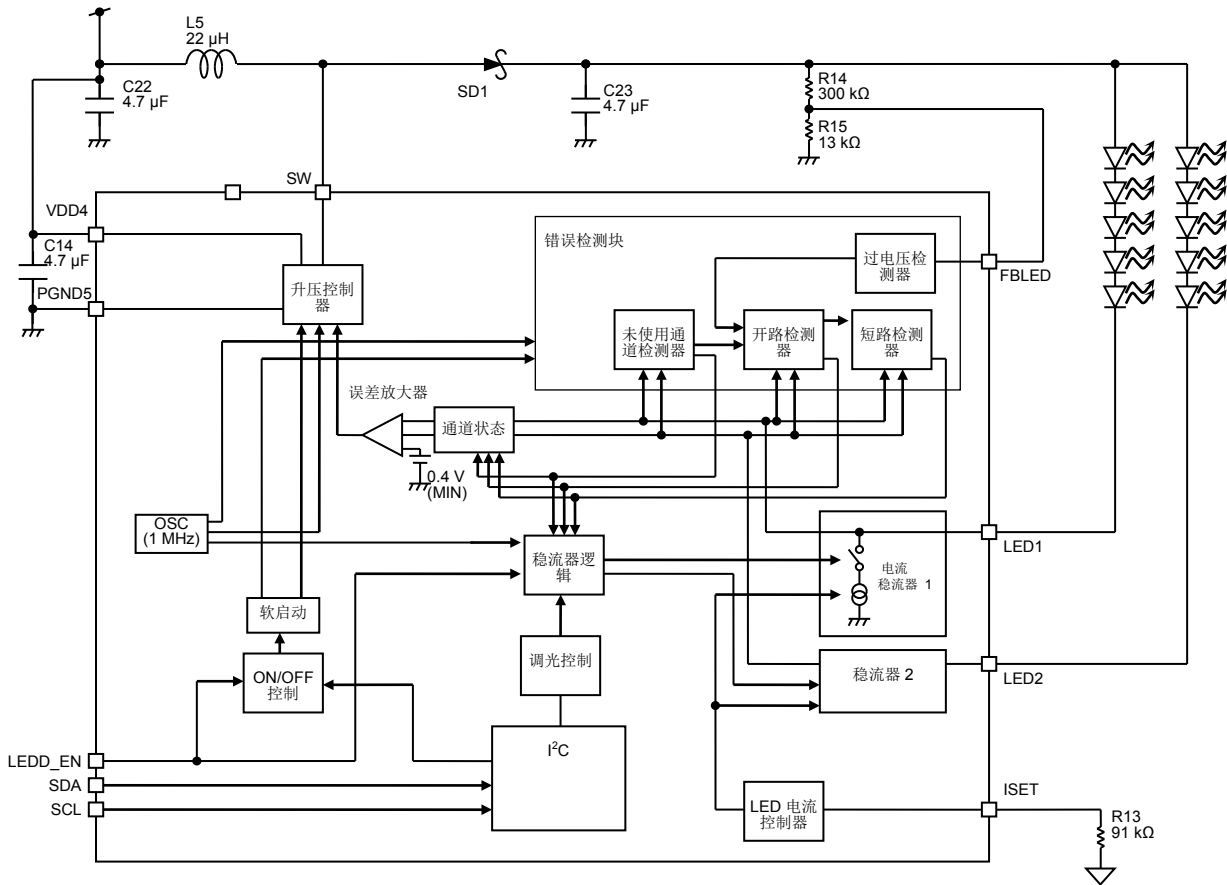
(VBAT 上电->DCIN 上电->DCIN 被清除-> SYS_LOW->VUVLO->PB->VPOR)



0x07[D6]=1

9.LCD 背光功能的 LED 驱动器

图：9 LED 驱动器方块图



通过 LEDD 设置寄存器(0x08)。将该功能的状态转换为操作模式。通过从 LEDD_EN 端子或 I²C 命令(0x00[D7])输入信号，即可控制 DCDC 控制器和恒流调节器。

TC7734FTG 内含一个升压转换器和能够在 80 mA 时驱动多达 2 个 LED 串的两个电流灌器。每一串 LED 的数目最多可达 20 V，但需注意 SW 电流限值(1 A)。

升压控制器的电源来自于 VDD4。因此，VDD4 必须接去耦电容。

当状态开关到有源状态时，可检测到未使用的 OUT 端子。当未使用的 LED 端子被检测到时，LED 端子会从控制对象中剔除，其恒流操作随即被关闭。

然后，电压升高开始，操作转换到软启动。软启动功能仅限使用 SW 端子峰值电流。其增大是按步进行的。

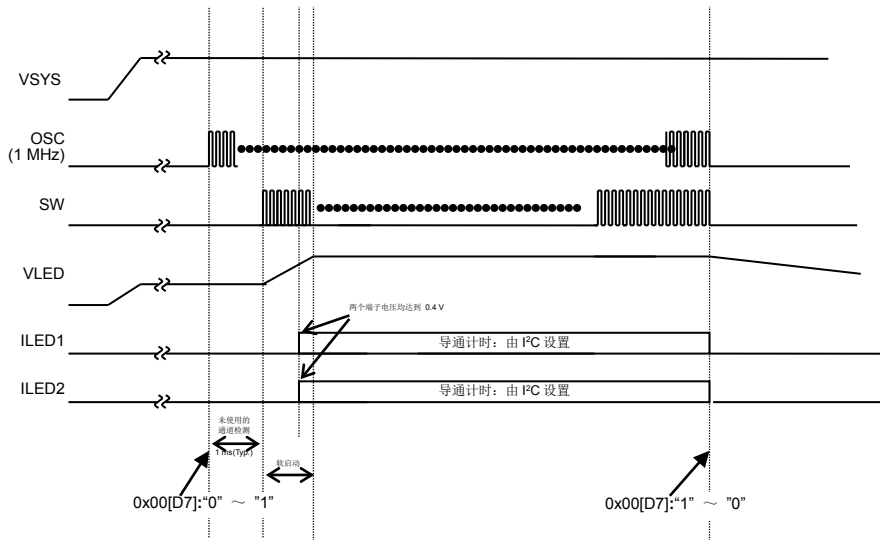
软启动能够完成的条件是：通过操作生成恒流调节器(LED1, LED2)，且最小 LEDn 端子的电压达到 0.4 V 左右。

亮度调光受 I²C 控制(0x08 [5:0])支持。

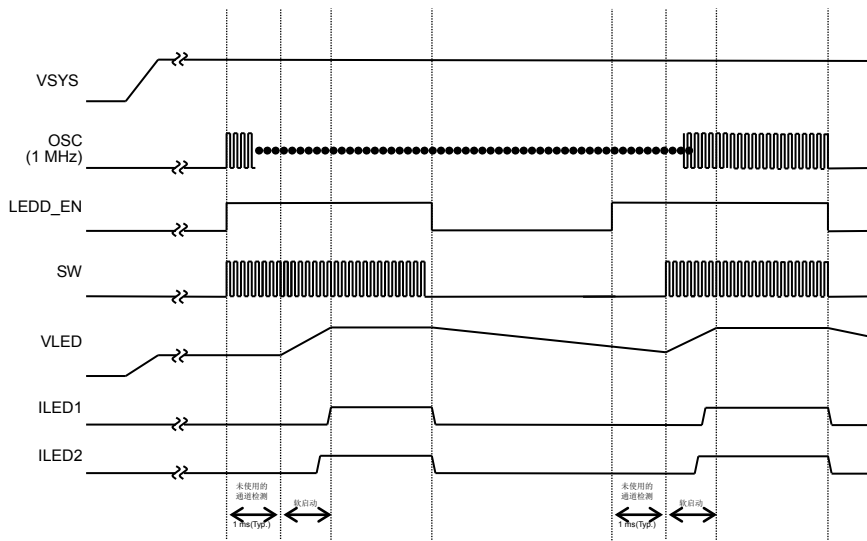
PWM 频率即设置为 195 Hz。可按 32 个步调节亮度调光效果。

9.1.LED 驱动器操作模式图表

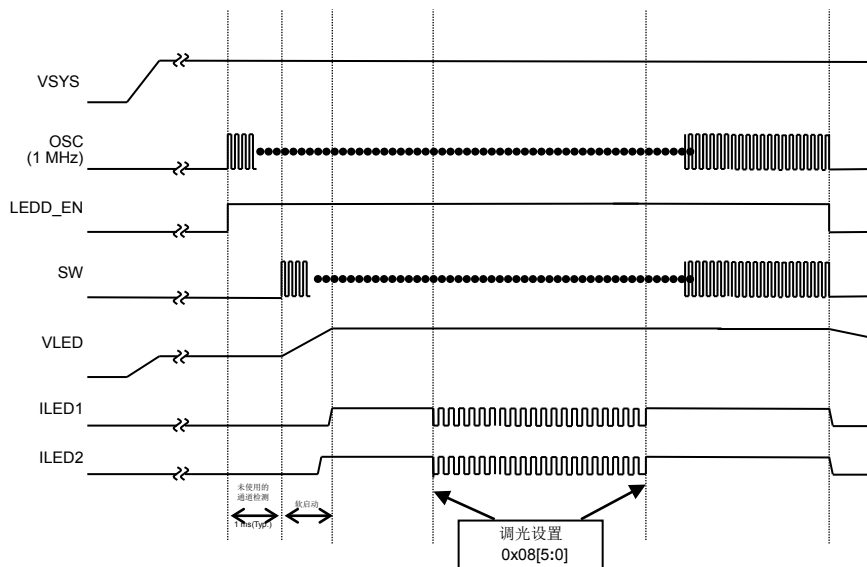
图：10 受 I²C 命令控制



图：11 LEDD_EN 控制



图：12 LEDD_EN 控制和调光控制



9.2. 未使用的通道检测

在通过 LEDD_EN 或 I²C 将 LED 驱动器的状态改为激活时，会在软启动之前运行未使用通道检测。该功能可检测到各 LEDn 端子(LED1 或 LED2)在同一电压时被连接到 PGND。将未使用通道的 LEDn 端子连接到 PGND。未使用通道的恒流块即被关闭，并从 LED 开路检测和 LED 短路检测的对象中剔除。

9.3. 调光控制

可通过内部寄存器设置操作调光功能。PWM 频率即设置为 195 Hz。可通过 LEDDCTRL 寄存器(0x08[5:0])，按 32 个步调节 PWM 占空比比。

9.4. 恒流设置

可通过连接在 ISET 端子和 GND 之间的 Riset 电阻设置恒流(ILED)。利用以下公式 1 计算出 ILED。

$$I_{LED} \text{ (mA)} = 1.24 \text{ (V)} \times 1487 \div (\text{Riset (k}\Omega\text{)} + 1.19 \text{ (k}\Omega\text{)})$$

9.5.LED 驱动器错误检测功能

详见“保护功能”一节。

表：2 检测功能

检测	功能	启动检测的条件
OVD	当 FB_LED 的电压上升至检波电压或以上时，SW(开关)操作停止。 当电压下降到该检测电压以下时，SW 操作重新启动。	始终激活
LED 开路	过电压检测后处于检测电压或以下的 LEDn 端子的操作，随即被关闭。这些端子即被从最低 LEDn 端子电压控制的对象中剔除。 当 LEDn 端子的所有操作均因反常状态被关闭时，所有 LED 驱动器功能随即被关闭。	一旦 OVD 检测完成之后
LED 短路	在调光启动时间 6 μ s(典型值)之后，检测启动其等于或高于检测电压，检测结束后即被关闭。这些端子即被从最低 LEDn 端子电压控制的对象中剔除。 当 LEDn 端子的所有操作均因反常状态被关闭时，所有 LED 驱动器功能随即被关闭。	在调光启动时序 6 μ s(典型值)之后

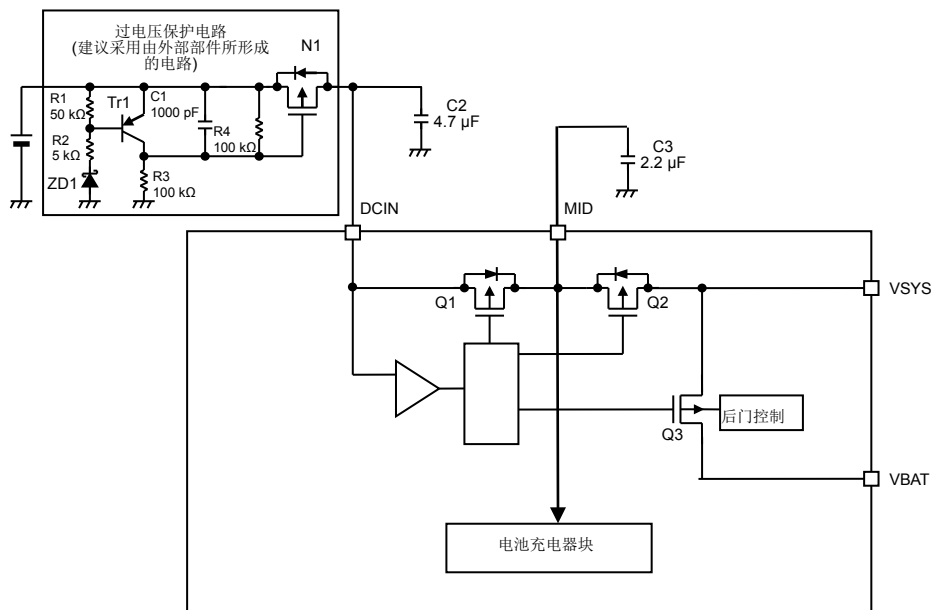
表：3 各块在检测时的状态

检测	条件	LED 驱动器块		重新启动方法
		升压控制	恒定电流	
OVD	VOVD > 1.228 V (典型值) @ VFB_LED 上升	停止	继续	电压等于或低于过电压检测恢复电压。
LED 开路	LED1 or LED2	激活	仅出错端子： 停止	重新启动 LED 驱动器
	LED1 and LED2	停止	停止	重新启动 LED 驱动器
LED 短路	LED1 or LED2	激活	仅出错端子： 停止	当短路错误解除时， 其会从下一个调光 周期恢复。
	LED1 and LED2	停止	停止	

10. 电源路径功能

电源路径功能由 Q1, Q2 和 Q3 构成。

图：13 电源路径方块图



Q1: 1) 检测来自 DCIN 的电流当该电流达到了过电流条件时, IC 会减小对该电器块的馈电电流。如果需要进一步减小该电流, 则 IC 可通过 Q2 对 VSYS 实施电流限值。
2) 阻断从 VBAT 到 DCIN 的回流电流。

Q2: 1) 当要求过电流时, 电流会限制至 VSYS。
2) 当 DCIN 电压高于 5.8 V 时, 就会阻断输入至 VSYS 的电压。

Q3: 1) 当无 DCIN 电源时, 自 VBAT 向 VSYS 供电。
2) 当放电模式为 OFF, 或电流高于 VBAT 到 VSYS 的限值时, 停止自 VBAT 向 VSYS 供电。
3) 当负荷需求高于 DCIN 可支持的电流时, 自 VBAT 向 VSYS 补充电流。

电源路径允许同步, 独立的电池充电和系统供电。此特征使系统能在电池组有缺陷或无电池组时运行, 且即使电池电量完全耗尽, 也可实现瞬时系统启动。当系统负荷增大时, 如果系统负荷超过 DCIN 电源的最大电流, 则充电电流自动减小。电源路径方块图见图: 13, 电源路径管理功能示例见图: 14 和图: 15。

10.1. 电池电量耗尽 (DUVLO > VBAT)

如果 DCIN 上升到 4.3 V 以上, 则 DCIN 输入有效, 芯片上电。注意 DCIN 的上升时间必须小于 50 ms, 以确保检测电路正确运行。如果上升时间长于 50 ms, 则 IC 可能无法上电。

10.2. 良好电池电量供应 (VBAT > DUVLO)

当输入比 VBAT 电压高出 125 mV 时, DCIN 电源会被检测到; 当其与 VBAT 的电压差小于 40 mV 时, 即视为无 DCIN 电源。该特性可确保只要有可能会使用 DCIN 电源, 从而节约电池寿命。可通过寄存器 (0x0D[D3:D0]) 限制并控制 DCIN 输入电流。

如果 DCIN 不存在或未被电源通路控制逻辑 (例如: 在 OFF 状态) 阻断, 则 VBAT 会始终向系统供电 (VSYS 引脚)。

10.3.DCIN 输入放电

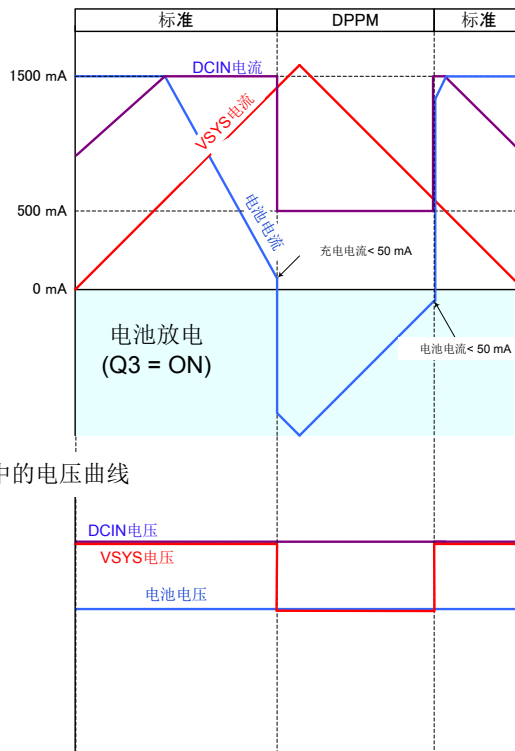
DCIN输入有 25 kΩ内部电阻器，用于为各输入引脚放电，以避免输入源的错误检测。

表：4 DCIN 电流限值设置和对 VSYS 供电的方式

模式 电流 限值	标准 (ISYS < DCIN 电流限值)	DPPM (ISYS > DCIN 电流限值)
1500 mA(DCP)	SYS 自 DCIN 供电	将 DCIN 电流保存为 500mA
1000 mA(CDP)	SYS 自 DCIN 供电	将 DCIN 电流保存为 500mA
500 mA(SDP)	SYS 自 DCIN 供电	将 DCIN 电流保存为 500mA

图：14 DCP 或其它对象(DCIN 电流限=1500 mA 设置)中的时序表

DCP中的电流曲线



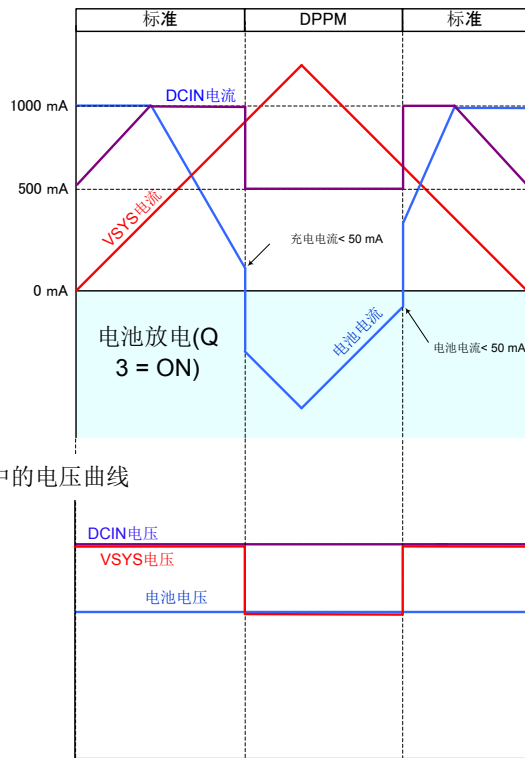
DCP中的电压曲线



实际电流曲线取决于开关式稳压器的效率和 DCIN, VBAT 等输入电压。因此，本曲线仅供参考。

图：15 CDP 中的时序表(DCIN 电流限值=1000 mA 设置)

CDP中的电流曲线

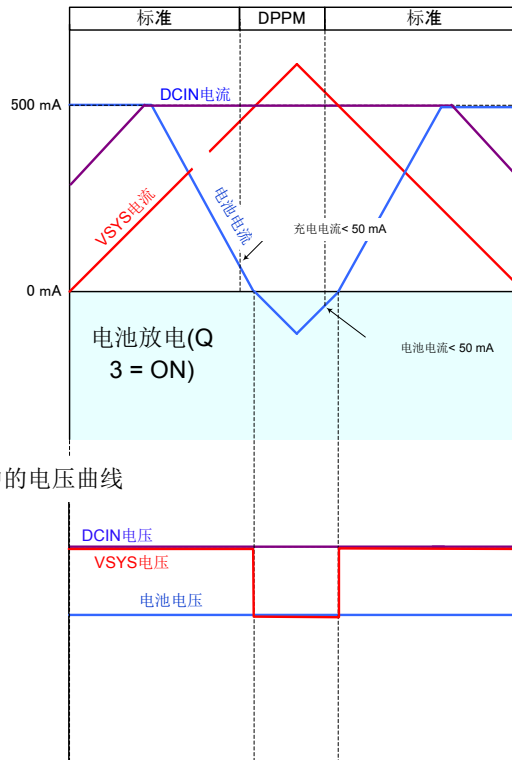


CDP中的电压曲线

实际电流曲线取决于开关式稳压器的效率和 DCIN, VBAT 等输入电压。因此, 本曲线仅供参考。

图：16 SDP(DCIN 电流限值=500 mA 设置)中的时序表

SDP中的电流曲线



SDP中的电压曲线

实际电流曲线取决于开关式稳压器的效率和 DCIN, VBAT 等输入电压。因此, 本曲线仅供参考。

11. 充电功能

11.1. 输入电流限值

可将来自 DCIN 引脚的输入电流自动限定在已设定的电流或 I²C。当输入电流超过该已设定的电流时，IC 就会自动将该电流限值到已设定的电流。当 DCIN 电压下降到 I²C 所设置的阈值以下时，通过将该电流限值为 USB100 级(最大 100 mA) 即可生成中断信号。在将电流限值恢复到前一级之前，中断必须被减活。

表：5 输入电流限值命令

命令	注册编号	位号	内容
USBILMT[3:0]	0x0D	D3-D0	DCIN 输入电流限值
ATILMT	0x0B	D3	自动输入电流的限值通过 DCIN 电压
INTATIL	0x20	D7	自动输入电流中断的限值

表：6 USB 自动检测的应用结果(默认值)

源检测的结果 (DP/DM 检测)	DCIN 输入 电流限值设置	快速充电电流限值 (典型值)
SDP	500 mA	500 mA
CDP	1,000 mA	Reg 0x0D [D5:D4]
DCP/AC	1,500 mA	Reg 0x0D [D7:D6]
不合规 USB	1,500 mA	Reg 0x0D [D7:D6]

DCP: 专用充电端口

SDP: 标准下行端口

CDP: 充电下行端口

11.2. CHG_STAT 功能

充电状态下 CHG_STAT 端子驱动电流

11.3. DCIN 过电压保护装置功能(OVP)

保护 IC 不被过电压毁坏。当 DCIN 引脚的电压达到 5.8 V(典型值)时，充电器功能即被关闭。如需恢复该操作，则 DCIN 电压需低于(5.65 V(典型值))(复位)。

11.4. 充电操作

当 DCIN 引脚已连接时，需确认以下项目后再充电上电。如未能满足以下条件之一，充电即被中断。

- (1) DCIN 电压 \geq DUVLO 电压, DCIN 电压 \leq OVP 电压
- (2) DCIN 电压 > 电池电压 + 125 mV
- (3) 充电使能模式(通过 I²C 进行设置)
- (4) 电池温度在上限和下限之间。

表：7 充电命令

命令	注册编号	位号	内容
CHG_EN	0x02	D3	通过 I ² C 进行控制

11.5. 涓流充电

如果预充电状态没有任何问题，则会在电池电压为 2.05 V 或以下的条件下以涓流充电形式开始充电(50 %预充电电流)。

11.6.预充电

当电池电压超过 2.05 V(典型值)时,即按照寄存器设置充电电流开始预充电。充电继续,直至电池电压达到寄存器设置的快速充电阈电压。如果预充电定时器停止时预充电未完成,则充电停止,并通知该定时器已发生中断错误。

表: 8 预充电命令

命令	注册编号	位号	内容
PCI[1:0]	0x0A	D7,D6	预充电电流和涓流充电电流
CCVTH[2:0]	0x09	D5-D3	从预充电到快速充电的电压阈值

11.7.快速充电(恒流充电模式)

当快速充电模式被使能时,就会在电池电压超过寄存器设置的快速充电阈电压的条件下,开始恒流式充电。充电电流会被限定为输入限值电流。

表: 9 快速充电命令

命令	注册编号	位号	内容
CCI[3:0]	0x0A	D5-D2	快速充电电流

11.8.减流式充电(恒压式充电模式)

当电压变为寄存器在快速充电模式下设置的浮充电压时,操作即开关到减流式充电模式。

表: 10 恒压式充电模式命令

命令	注册编号	位号	内容
FLTV[1:0]	0x09	D1,D0	浮充电压

11.9.充电完成

当充电完成有效时,如果充电电流减小到寄存器设置值,则充电完成。如果充电未能在充电定时器停止时完成,则充电停止,并用中断标志给出通知。

重要的是,如果充电完成功能无效,则尽管充电电流减小到寄存器设置值,仍不会输出中断标志(CV 充电)。用户应注意必须有一个 I²C 控制才能停止充电。

表: 11 充电完成命令

命令	注册编号	位号	内容
CT	0x0B	D0	充电终止
CEI[1:0]	0x0A	D1,D0	充电完成电流

11.10.重新充电

当 VBAT 电压从浮充电压下降到寄存器设置的电压时,重新充电开始。不过,在重新开始之前,必须具备以下两个条件:即充电许可状态为 DCIN,且充电条件必须在进入充电输入状态之前准备好。重新充电是否自动取决于该寄存器。

表：12 重新充电命令

命令	注册编号	位号	内容
ATRCHGTH	0x0B	D7	自动重新充电的阈值
ATRCHG	0x0B	D6	自动重新充电功能设置

11.11.安全定时器

安全定时器有 30 min(默认值)的预充电安全定时器，以及 480 min(默认值)的充电安全定时器。在预充电准备就绪之后，30 min(默认值)的定时器启动，涓流充电开始。当操作从预充电模式转换到快速充电模式时，其即被复位。在预充电准备就绪之后，480 min(默认值)定时器也启动，当充电完成电流未在定时器开启期间达到设定值时，该定时器随即停止工作。可选择在两个定时器启动时是否包括涓流充电。两个定时器的功能定义如下。在 ISYS > DCIN 电流限值时，电池充电停止，安全定时器暂停，电源路径从电池抽取电流。当 ISYS 重新下降到 DCIN 电流限值以下时，电池充电恢复，定时器也将从上次暂停定时器值恢复。如果电池电压在 ISYS > DCIN 电流限值期间下降到 ATRCHGTH 阈值以下，定时器会在电池充电继续工作时被清除，并重新启动。

在激活状态和备用状态，以及这两种状态之间转换时，都会发生以上定时器操作。

在以下条件下，**充电安全定时器**会被清除并重新启动：

DCIN 插入

电池电压下降到 ATRCHGTH 阈值以下

充电安全定时器被 I²C(0x0C, D1)禁用后又使能

自动重新充电被 I²C(0x0B, D6)禁用后又使能

在以下条件下，**预充电安全定时器**会被清除并重新启动：

DCIN 插入

充电重新开始

预充电安全定时器被 I²C (0x0C, D2)禁用后又使能

自动重新充电被 I²C (0x0B, D6)禁用后又使能

表：13 安全定时器命令

命令	注册编号	位号	内容
PRCHGTMS	0x0C	D5	预充电安全定时器
CGTMS[1:0]	0x0C	D4,D3	充电安全定时器
TCSTON	0x0C	D0	涓流充电安全定时器
CHGTMCLR	0x0C	D6	预充电和充电安全定时器的清除
PCGTM_EN	0x0C	D2	预充电安全定时器使能
CGTM_EN	0x0C	D1	充电安全定时器使能

表：14 充电出错功能

发生因素	充电器电路动作	停用(恢复)
输入 OVLO 生成	充电停止	根据改善情况，从主待机模式重新开始
输入 DUVLO 生成	充电停止	根据改善情况，从主待机模式重新开始
$DCIN < V_{bat} + 125 \text{ mV}$	充电停止	根据改善情况，从主待机模式重新开始
超过芯片温度	充电停止温度	根据改善情况，操作自动恢复
电池 OVLO 生成	充电停止	在改善之后以手动方式打开 CHG_EN。
未连接的电池	充电停止	在改善之后以手动方式打开 CHG_EN。
充电定时器通过	充电停止	以手动方式打开 CHG_EN。
输入电压下降	通过限制 100 mA (ATILMT=0) 的电流，充电继续	通过复位中断，电压上升到前一电流限值水平。

表：15 充电完成功能

发生因素	充电器电路动作	停用(恢复)
lchg < lterm	充电完成 (0x0B[D0] =0)	-

表：16 中断命令

命令	注册编号	内容
INT***	0x10, 0x20	中断因素
ST_***	0x21, 0x22, 0x23 0x24, 0x25, 0x26	中断因素详细资料

11.12. 芯片温度监控器

在充电期间，芯片温度处于被监控状态。如果芯片温度超过 T_{OVT} ，则表明芯片温度监控位设置过高(ST_OVT)。如果芯片温度下降到 $T_{OVT}-T_{OVT_HYS}$ 以下，则表明其设置过低。当芯片温度监控位设置过高时，充电器，预充电安全定时器，以及充电安全定时器会停止工作。当时 ST_OVT 重新设置为低时，充电器自动重新启动。预充电安全定时器和充电安全定时器会在自动停止之前恢复。定时器未被复位。

表：17 芯片温度监控器命令

命令	注册编号	位号	内容
ST_OVT	0x22	D2	状态：初始值取决于充电器阻断温度

11.13. 电池温度监控器

可使用集成在电池中的热敏电阻，来进行电池温度检测。(图：18 蓄电池热检测器方块图)
可通过寄存器(HOTTEMP 0x0E [D2:D1], COLDTEMP 0x0E [D3])设置充电曲线的变更。

充电曲线：温度范围 0 °C~60 °C (见图：17 蓄电池充电曲线)

(HOTTEMP 0x0E[D2:D1]=01, COLDTEMP (0x0E[D3]=0)

- 低于 0 °C 时 : 停止充电功能
- 低于 10 °C 时 : 在 DCP 和 CDP 检测时，快速充电电流限值会变为低于 500 mA。
- 高于 45 °C 时 : 将浮充电电压改为 4.15 V
- 高于 50 °C 时 : 将浮充电电压改为 4.10 V
- 高于 60 °C 时 : 停止充电功能

当更改 HOTTEMP (0x0E[D2:D1])和 COLDTEMP (0x0E[D3])的寄存器时，充电停止点也随即被改变。

充电曲线：温度范围 10 °C~45 °C

(HOTTEMP 0x0E[D2:D1]=00, COLDTEMP(0x0E[D3]=1)

- 低于 10 °C 时 : 停止充电功能
- 高于 45 °C 时 : 停止充电功能

放电曲线：温度高于 65 °C

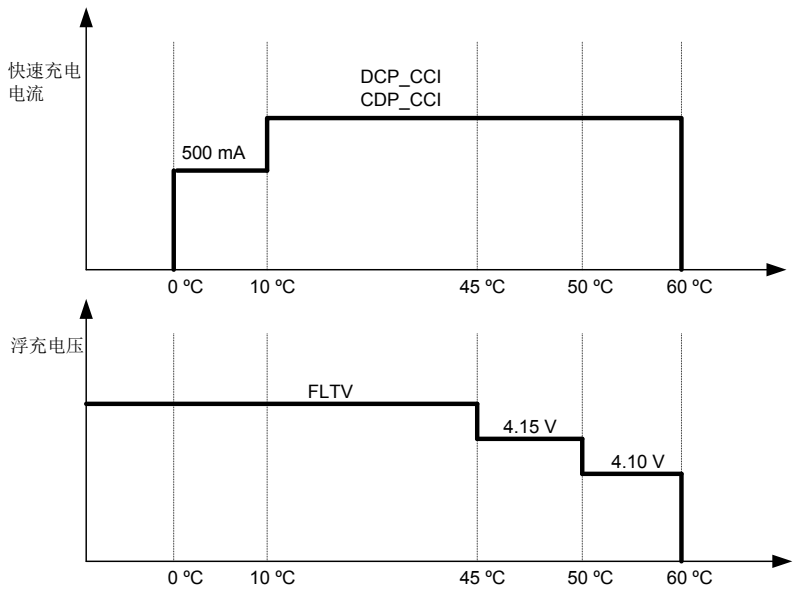
如果满足以下两个条件：

- 1) 电池电压高于 4 V
- 2) 温度高于 65 °C

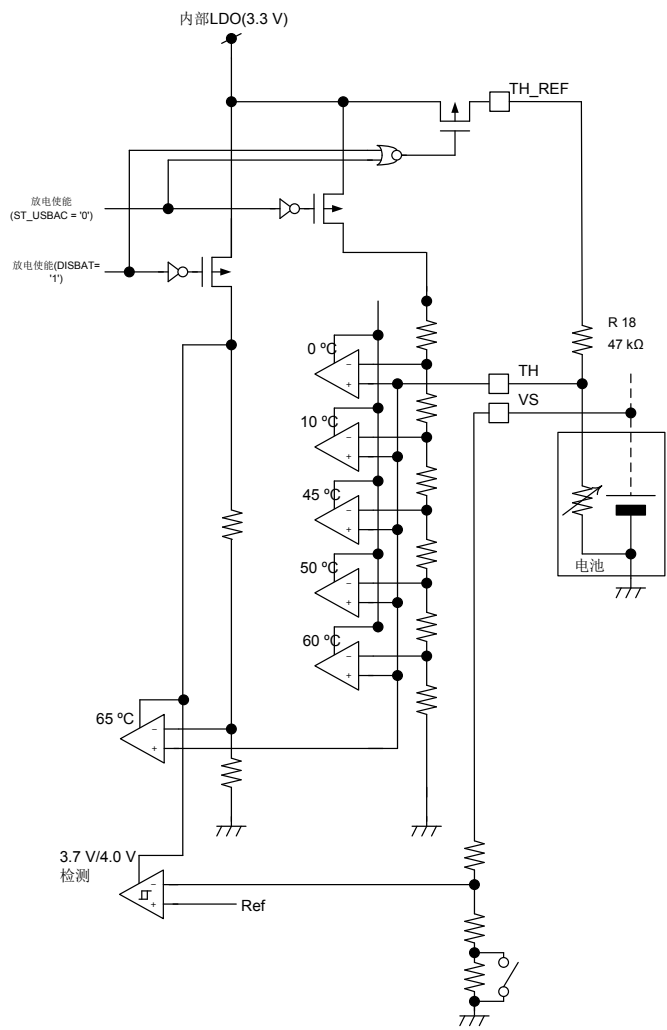
利用活动放电电路进行电池放电，直至电池电压低于 3.7 V 时。有效放电电流由内部下拉电阻(45 Ω)限定。

通过寄存器(DISBAT 0x0E [D4])设置放电功能。

图：17 电池充电器曲线

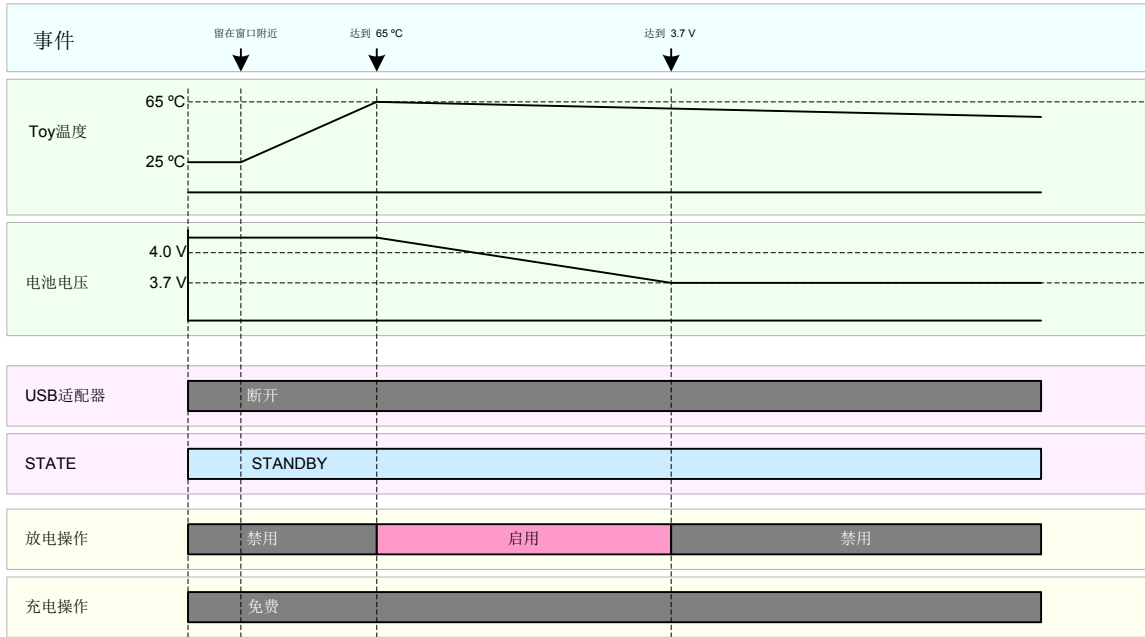


图：18 电池测温器方块图



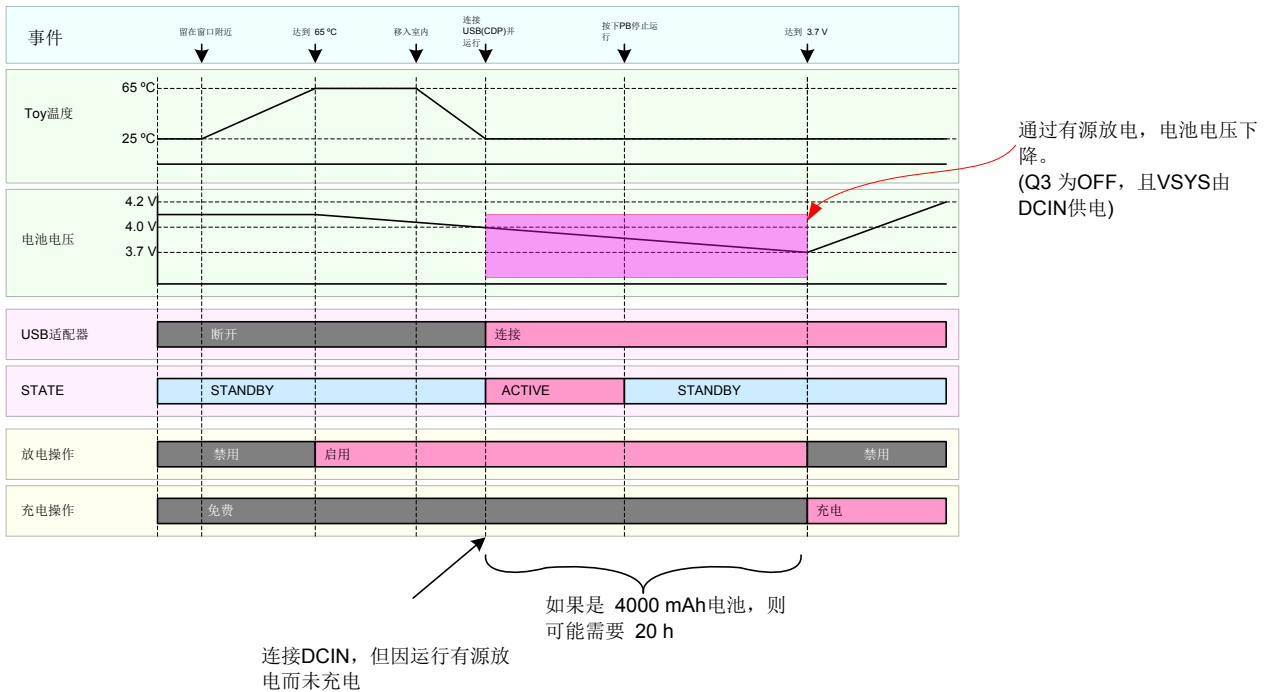
图：19 电池功能 1 所用的测温器

案例 1



图：20 电池功能 2 所用的测温器

案例 2



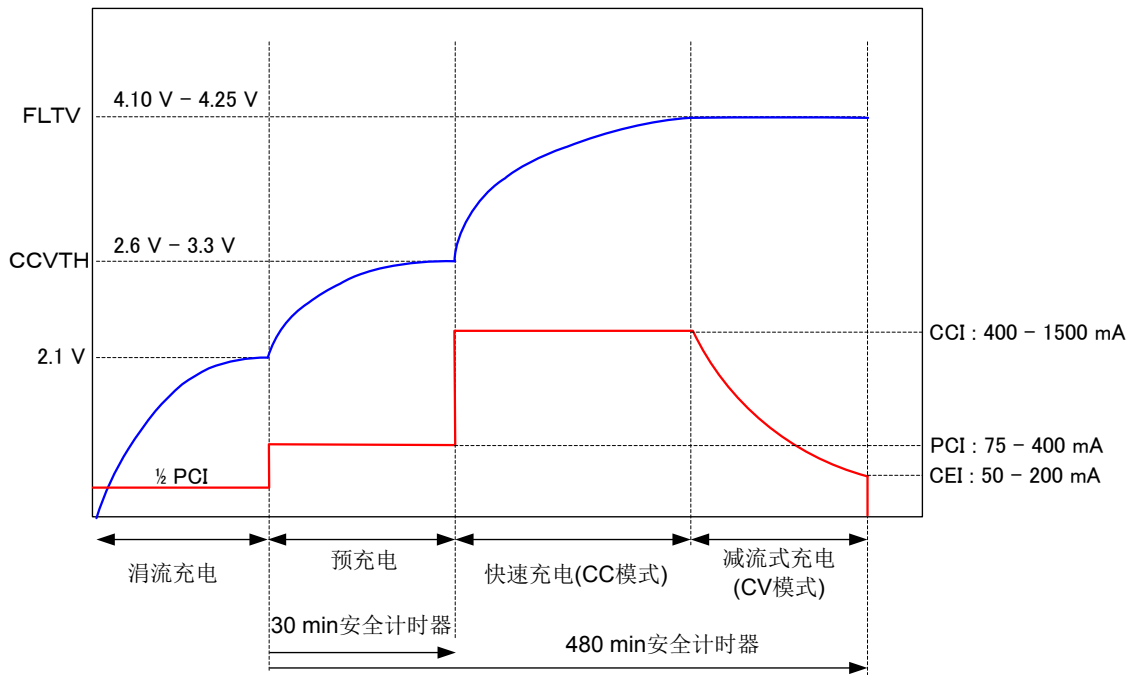
11.14. 电源检测

可通过寄存器设置自动电源检测。一旦连接 DCIN，电源检测即启动。检测结果有如下四类：非连接，SDP (标准下行端口)，CDP (充电下行端口)，以及 DCP (专用充电端口)。可根据检测状态设置输入电流限值。

表：18 电源检测命令

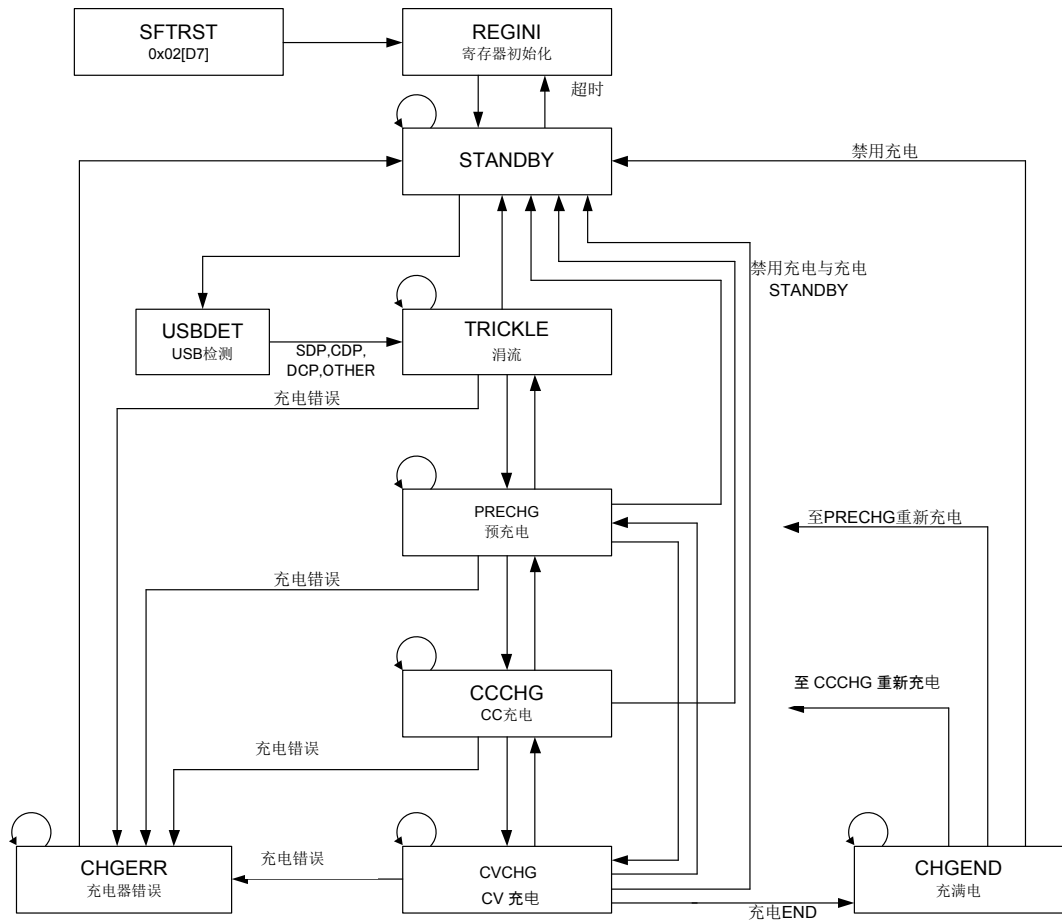
命令	注册编号	位号	内容
ST_STYP<1:0>	0x21	D2,D1	电源检测结果

图：21 电池充电曲线



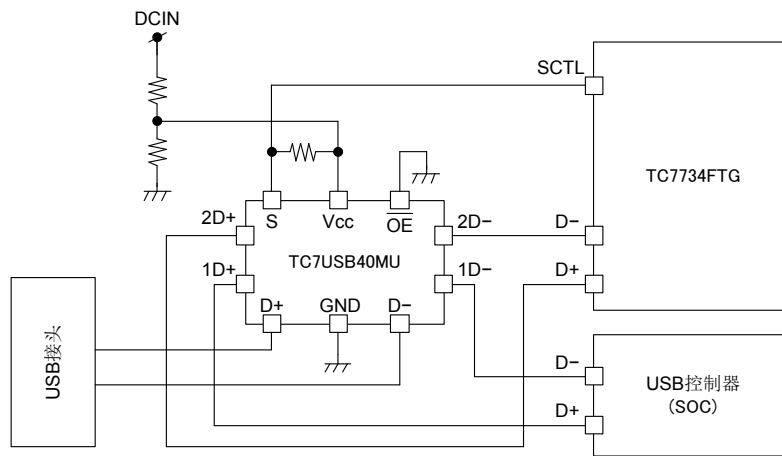
11.15. 充电模式转换图

图：22 充电器功能流程图

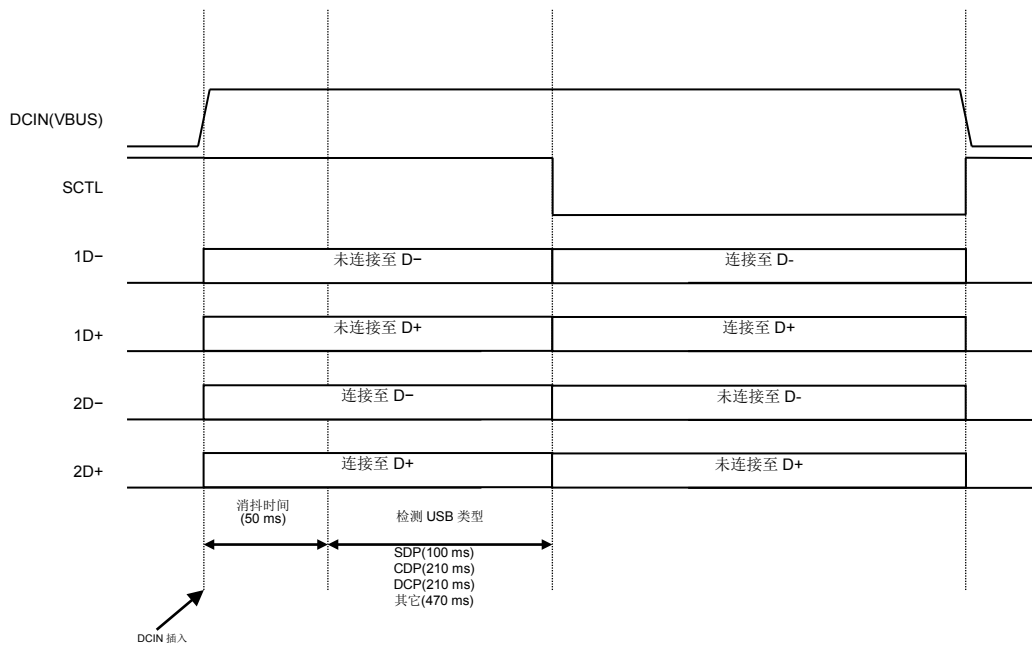


11.16.USB 检测示意图用 TC7USB40MU

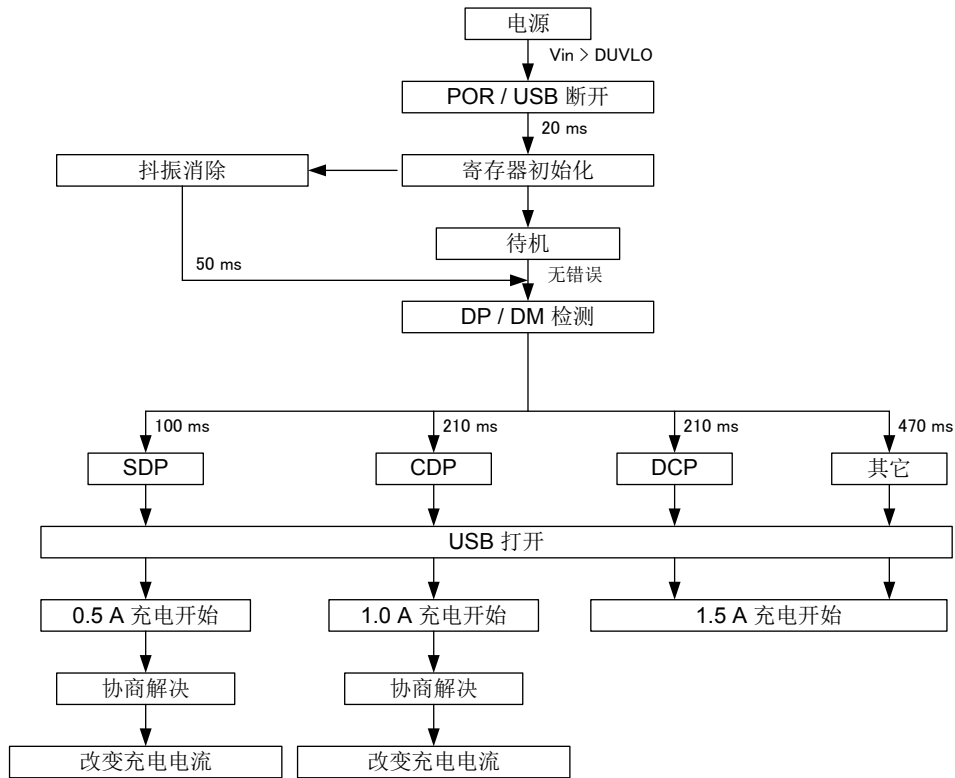
图：23 如何用 TC7USB40MU 连接 USB 线



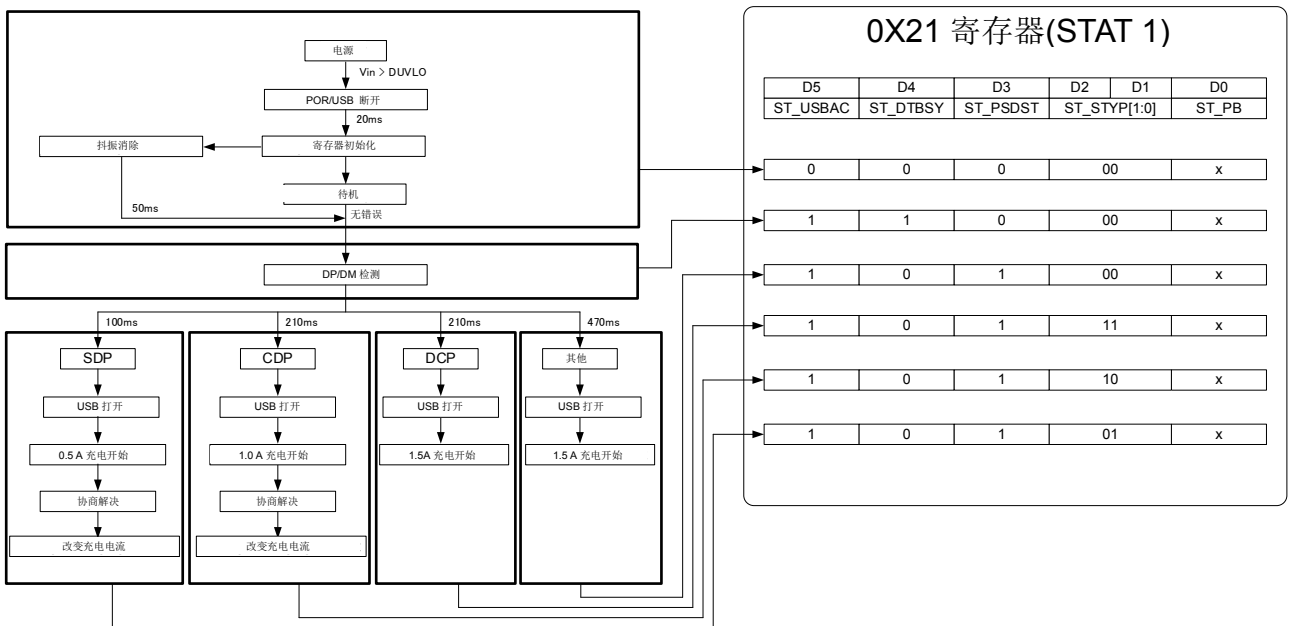
图：24 使用 TC7USB40MU 的时序表



图：25 USB 和充电器电流设置检测的操作时序图



图：26 与 USB 和 0 x 21 寄存器检测的操作时序图的关系



12.LOGIC 功能

12.1. 中断/异常检测

INT引脚用于将任何事件或故障条件信号发送给主处理器。只要该IC中发生故障或事件，就会在INT 寄存器(0x20)，中设置相应的中断位，漏极输出随即被拉低。当主机读取该中断INT寄存器时，INT引脚即被解除(返回到Hi-Z状态)，故障位即被清除。非中断寄存器的读取不应清除该INT引脚。如果在INT寄存器读取之后故障依旧，则相应的INT位仍需设置，在达到最高32 μ s之后，INT引脚被拉低。中断事件包括按钮被按/被放开，DCIN电压状态改变，以及中断/异常寄存器部分中所规定的其它情形。INT寄存器中的MASK位，用于防止各事件生成可被用于调试的中断。屏蔽设置仅可影响INT引脚，不会对保护和监听电路自身造成影响。注意，LED1 或LED2 被使能关闭等持续事件状态，可导致INT引脚长期被拉低，其可让主机保持在试图该中断的回路内部。如果未要求该运转状态，则可在接收该中断之后相应的屏蔽位，并不断轮询该INT寄存器，以查看该事件条件消失的时间。然后，重新去屏蔽该中断位。

中断功能

1. 自动输入电流限值
2. 重新充电
3. 充电器错误
4. 充电完成
5. 系统错误
6. 按钮
7. USB 检测
8. DCDCn, LDO_n, LEDD 错误

表：19 中断功能表 1

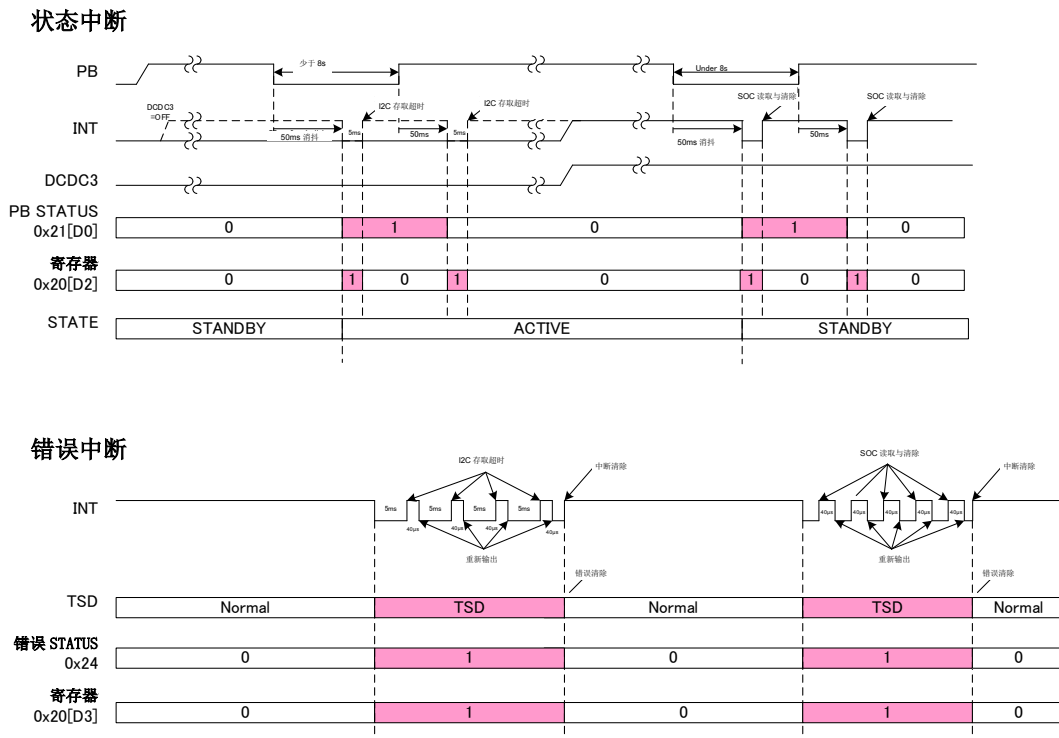
1	自动输入电流限值	自动输入电流中断的限值	
		0 (默认值)	状态无变化
		1	状态变化(DCIN电压下降到I ² C [0x0B(D5,D4)]所设置的阈值以下)
注：为禁用中断，可将ATILMT (0x0B[D3])寄存器设置为“0”。			
2	重新充电	重新充电状态变化中断	
		0 (默认值)	充电已完成，或充电状态无变化
		1	可在充电完成之后，通过“VbatVfloat -150/300 mV”实现状态变化
注：如需禁止中断，则可将ATRCHG (0x0B[D6])寄存器设置为“0”。			
3	充电错误	充电状态变化中断	
		0 (默认值)	在该状态无充电器错误
		1	充电器状态错误变化
注：在STATUS寄存器 0x22 中有状态信息可用。			
4	充电完成	充电完成状态变化中断	
		0 (默认值)	无充电器处于充电状态或不充电
		1	当“lchg < lterm”时，充电完成状态有变化
注：在STATUS寄存器 0x23 中有状态信息可用。			
5	系统错误	系统状态变化中断	
		0 (默认值)	状态无变化错误
		1	系统状态错误变化
注：在STATUS寄存器 0x24 中有状态信息可用。			
6	按钮	按钮状态变化中断	
		0 (默认值)	状态无变化
		1	按钮状态变化 (PB_IN从高变为低，或从低变为高)
注：在STATUS寄存器 0x21[D0]中有状态信息可用。			

7	USB 检测	USB检测中断	
		0 (默认值)	状态无变化
		1	DCIN电源状态检测 (对DCIN引脚的供电已应用或取消)
注: 在STATUS寄存器 0x21[D5,D2,D1]中有状态信息可用。			
8	DCDCn, LDOn 和 LEDD 错误	DCDCn, LDOn和LEDD状态变化中断	
		0 (默认值)	状态无变化
		1	DCDCn或LDOn或LEDD状态错误变化
注: 在各状态寄存器 0x25 和 0x26 中有状态信息可用。			

表: 20 中断功能表 2

			超时 (SOC 不读取)	SOC 读取
错误中断	INTATIL	D7	INT: 清除 寄存器: 未清除 (0x20[D0,D3,D5,D7]) 状态未清除 (0x0B[D3],0x22,0x24,0x25,0x26) 如果状态错误在 INT 被清除之后仍然存在, 则重新输出 INT 输出	INT: 清除 寄存器: 未清除 (0x20[D0,D3,D5,D7]) 状态:未清除 (0x0B[D3],0x22,0x24,0x25,0x26) 如果状态错误在 INT 被清除之后仍然存在,则重 新输出 INT 输出
	INTCHGER	D5		
	INTSYSFAULT	D3		
	INTPWFAULT	D0		
状态中断	INTRCHG	D6	INT: 清除 寄存器: 清除 (0x20[D1,D2,D4,D6]) 状态: 未变化 (0x21[D1,D2,D5])	INT: 清除 寄存器: 清除 (0x20[D1,D2,D4,D6]) 状态: 未变化 (0x21[D1,D2,D5])
	INTCHGCMP	D4		
	INTPB	D2		
	INTUSBAC	D1		

图: 27 中断功能时序表



12.2 密码保护

此功能可防止特定寄存器遭遇意外写入存取。受保护的寄存器的阅读存取未被锁定，因此，主处理器无需解锁即可随时对其进行读取。但写入存取是通过密码锁定的，因此，主处理器需通过向该密码寄存器写入正确的密码数据(0xAB)来进行解锁。当正确的密码数据(0xAB)被写入到密码寄存器时，紧跟在密码写入 I²C 事元后面的一个 I²C 事元(注 1)即被解锁。被解锁的这个事元允许主处理器向受保护的各寄存器写入。主处理器可立即向被解锁事元中的一个或多个受保护的寄存器进行写入。在被解锁的该 I²C 事元后面，对受保护的各寄存器进行的写入存取即被锁定。向密码寄存器写入不正确密码数据即被舍弃。

注 1: 一个 I²C 事元的范围是从 I²C 启动条件到停止条件，不考虑存取类型(读/写)。

以下寄存器受该功能保护。

- 0x03 DEFLDO12
- 0x04 DEFDCDC12
- 0x05 DEFDCDC34
- 0x06 SEQDLY1
- 0x07 SEQDLY2
- 0x0F STATE_CONF
- 0x14 PGMASK

12.3.电源良好功能

电源良好属于信号，用于指示输出导轨是否处于调节或有故障状态。各被使能导轨的电源良好信号会随时受到内部监控，如果任何信号为低，则表明出现故障。所有电源良好信号均需从内部取消。当故障发生时，所有输出导轨均会掉电，设备进入 STANDBY 状态。以下规则适用于该 PGOOD 输出：

- 电源良好的上电默认状态为低。当所有导轨均被禁用时，PGOOD 为低。
- 仅被使能导轨会处于受监控状态。被禁用的导轨会被忽略。
- 用户可在该 PG 寄存器(0x14)中可设置各电源良好屏蔽位，以规定哪些导轨可影响该 PGOOD 引脚。
- LEDD 对电源良好信号无影响。
- 特定导轨的电源良好监控，会在导轨被使能 6ms 之后启动。
- 在该顺序发生器处理妥当之后，可通过 PGDLY(PG 寄存器 0x0F[D1:D0])推迟 PGOOD 输出。
- 如果某条已被使能的导轨因故障(输出短路，热关机，VDD 欠压锁定)而下降，PGOOD 即变为低，且所有导轨均停止工作。
- 如果用户禁用某导轨，则其对 PGOOD 引脚无影响。
- 如果用户禁用所有导轨，则 PGOOD 会被拉低。

在正常运行期间，PGOOD 在激活状态下为高，但在 STANDBY 和 OFF 状态下为低。

13. 保护功能

13.1 VDD 欠压锁定(VUVLO)功能

如果 I²C 控制导致 VDD 的电压下降(0x0F,寄存器),则 VDD 欠压锁定电路可初始化(默认)各寄存器,且状态变为 OFF 状态。可通过 DCIN 被上电或 PB 被按停用 VDD 欠压锁定功能,且可按照各寄存器设置恢复该操作。VUVLO 电路可监控该 VDD 电压。需直接连接在 VSYS 和 VDD 之间,以检测 VSYS 电压。

13.2 热关机(TSD)功能

如果 IC 温度超过 150 °C (典型值),则在等待 1 秒之后,开关到 STANDBY 状态。

13.3 过电流限制(OCL)功能

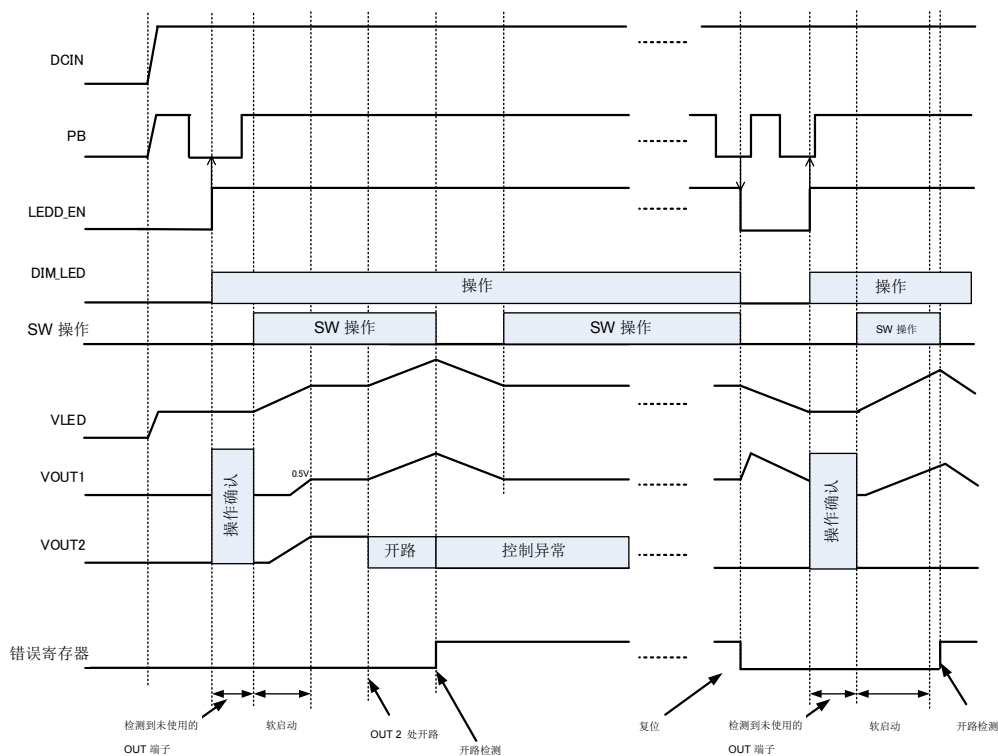
OCL 功能可限制各 DCDC 转换器的负荷电流。
各电流限值如下:

- DCDC1: 3.5 A (最小值)
- DCDC2: 2.0 A (最小值)
- DCDC3: 2.0 A (最小值)
- DCDC4: 2.0 A (最小值)
- LDO1: 300 mA (最小值)
- LDO2: 350 mA (最小值)
- LDO3: 120 mA (最小值)

13.4 LED 输出开路检测(OOD)和过电压检测(OVD)

如果 VLED 上升,检测到过电压,而反馈控制的对象是 LEDn(LED1 和/或 LED2)端子的最小值,则电压升高停止,并检查 LEDn 端子的开路状态。尽管 VLED 上升,处于开路状态的 LEDn 端子的电压不会上升。因此,可通过监控该 LEDn 端子的电压检测到开路状态。正常检测电压为 0.2 V(典型值)或以下。输出开路电压检测(FB_LED 终端电压)为 1.228 V(典型值)。当检测到开路状态时,仅对象 LEDn 端子的操作会被关闭。其即被从反馈控制目标中剔除,并向寄存器报告错误状态。当 FB_LED terminal 的电压在过电压被检测到之后下降到低于检测电压的 70 mV(典型值)时,SW 操作即被恢复。如果该操作被恢复时无开路异常,则 IC 恢复正常操作。

图：28 LED 开路检测功能图



13.5 LED 短路检测

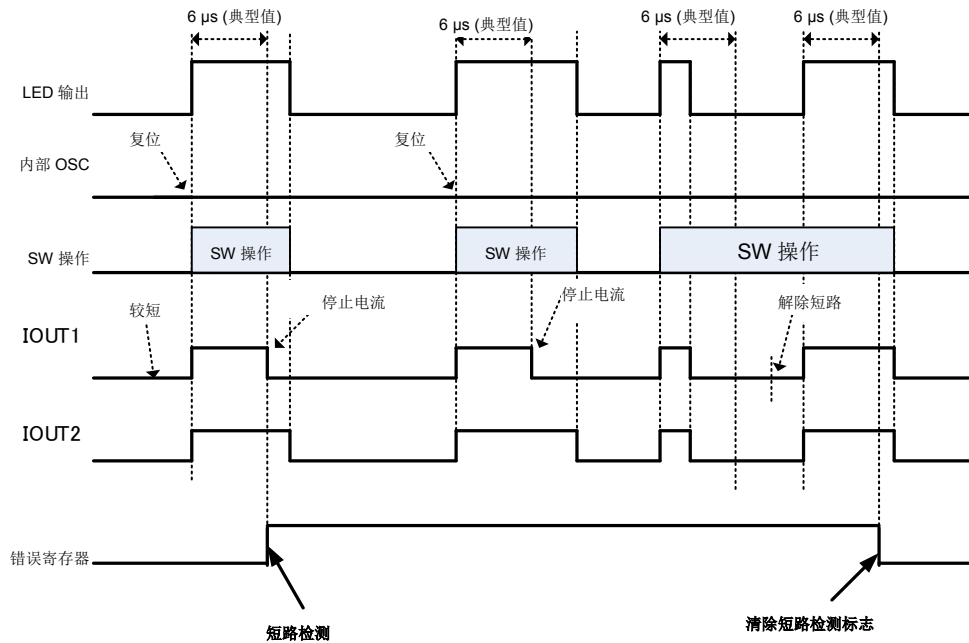
当 LED 电流是通过内部振荡器上电时，IC 内部的短路检测会在 $6\ \mu\text{s}$ (典型值)后启动。

检测到短路的 LEDn 端子的电压被规定为 $5\ \text{V}$ (典型值)。

在 LED 电流输出的同时，短路检测运行。当在 $2\ \mu\text{s}$ 或更长的时段内检测到短路状态时，目标 LEDn 端子的操作即被关闭，并从反馈控制目标中被剔除。然后，IC 会向寄存器报告该错误状态。

不过，短路状态会在操作期间被解除，目标 LEDn 端子的操作会被恢复，并变为反馈控制的对象。然后，IC 擦除该错误状态。在短路状态解除时，所检测到的 LEDn 端子会在 LED 输出电流之后，与恒流驱动器同时运行 $6\ \mu\text{s}$ (典型值)。

图：29 LED 短路检测功能图



14. 外部部件选择

该 IC 可用以下外部部件进行特性评价。
因此，请选择根据以下列表选择适当的外部部件。

	值	部件名	部件名	供应商
线圈	2.2 μ H	L1	CDRH4D28NP-2R2NC	墨田公司
	2.2 μ H	L2	CDRH4D28NP-2R2NC	墨田公司
	2.2 μ H	L3	CDRH4D28NP-2R2NC	墨田公司
	2.2 μ H	L4	CDRH4D28NP-2R2NC	墨田公司
	22 μ H	L5	CDRH40D26NP-220NC	墨田公司
	2.2 μ H	L6	CDRH4D28NP-2R2NC	墨田公司
电容	4.7 μ F	C2	C2012X5R1A475K125AA	TDK 公司
	2.2 μ F	C3	C1608X5R1A225K080AC	TDK 公司
	10 μ F	C7	C2012X5R1E106K125AB	TDK 公司
	10 μ F	C8	C2012X5R1E106K125AB	TDK 公司
	10 μ F	C9	C2012X5R1E106K125AB	TDK 公司
	10 μ F	C11	C2012X5R1E106K125AB	TDK 公司
	10 μ F	C13	C2012X5R1E106K125AB	TDK 公司
	10 μ F	C15	C2012X5R1E106K125AB	TDK 公司
	4.7 μ F	C17	C2012X5R1A475K125AA	TDK 公司
	4.7 μ F	C19	C2012X5R1A475K125AA	TDK 公司
	4.7 μ F	C21	C2012X5R1A475K125AA	TDK 公司
	4.7 μ F	C23	C2012X5R1V475K125AC	TDK 公司
	10 μ F	C24	C2012X5R1E106K125AB	TDK 公司
4.7 μ F	C26	C2012X5R1A475K125AA	TDK 公司	
SBD	-	SD1	CUS15I30A	东芝公司

15. I²C 功能

15.1 I²C IF

表：21 芯片地址

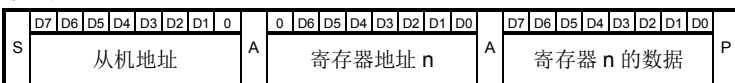
	MSB							LSB
ADD	1	0	0	1	1	1	0	R/W

15.2. I²C 写入模式(从地址： 0x9C)

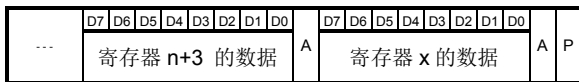
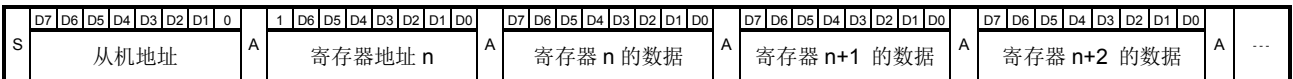
各传送之间需保持一个以上时钟。TC7734FTG 支持以下 2 种格式。

图：30 写入模式的格式

模式 1



模式 2



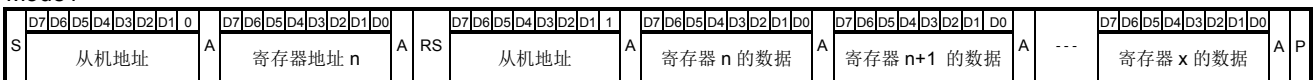
S: 启动条件, A: 确认, P: 停止条件

15.3 I²C 读取模式(从地址： 0x9D)

从地址的设置位[8]将 I²C 开关至读取模式。主机应在其发送该确认(高)之后, 最终发送停止条件(P)。TC7734FTG 支持以下 2 种格式。

图：31 读取模式的格式

Mode1



S: 启动条件, A: 确认, RS: 重复启动条件, P: 停止条件

16. 寄存器描述

可通过向 I²C 写入数据来设置寄存器。

寄存器地址从 0x00 到 0x29 用于操作。不要存取其它任何寄存器地址。

16.1 寄存器图

表:22 I²C 寄存器及功能

地址	寄存器名	密码	R/W	功能
0x00	PWR_EN	-	R/W	使能/禁用 DCDCn 转换器及 LDO _n 与 LEDD。
0x01	STATE1	-	R/W	状态寄存器 1
0x02	STATE2	-	R/W	状态寄存器 2
0x03	DEFLDO12	保护	R/W	设置 LDO1 和 LDO2 的输出电平
0x04	DEFDCDC12	保护	R/W	设置 DCDC1 和 DCDC2 的输出电平
0x05	DEFDCDC34	保护	R/W	设置 DCDC3 和 DCDC4 的输出电平
0x06	SEQDLY1	保护	R/W	设置顺序 1 的延时时间
0x07	SEQDLY2	保护	R/W	设置顺序 2 的延时时序
0x08	LEDDIM	-	R/W	设置 LEDD PWM 调光
0x09	CHGCNF1	-	R/W	设置充电器配置 1
0x0A	CHGCNF2	-	R/W	设置充电器配置 2
0x0B	CHGCNF3	-	R/W	设置充电器配置 3
0x0C	CHGCNF4	-	R/W	设置充电器配置 4
0x0D	CHGCNF5	-	R/W	设置充电器配置 5
0x0E	CHGCNF6	-	R/W	设置充电器配置 6
0x0F	STATE_CONF	保护	R/W	设置状态运移条件
0x10	INTMASK	-	R/W	设置中断屏蔽
0x11	YSERRMASK		R/W	设置系统错误屏蔽
0x12	PWERRMASK		R/W	设置 DCDCn 和 LDO _n 错误屏蔽
0x13	LEDDERRMASK		R/W	设置 LEDD 错误屏蔽
0x14	PGMASK	保护	R/W	设置电源良好屏蔽
0x15	PASSWORD	-	R/W	密码保护
0x20	INT_STAT	-	R	中断
0x21	STAT1	-	R	状态确认 1
0x22	STAT2	-	R	状态确认 2
0x23	STAT3	-	R	状态确认 3
0x24	STAT4	-	R	状态确认 4(系统错误状态)
0x25	STAT5	-	R	状态确认 5(Power_OCL 错误状态)
0x26	STAT6	-	R	状态确认 6(LED 驱动器错误状态)
0x27	PGMON	-	R	PGOOD 监控器
0x28	PRODUCTID	-	R	产品标识号(适用于东芝)
0x29	VALUATIONID	-	R	VALUATION ID(适用于客户)

16.1.1 电源控制寄存器 0x00 (PWR_EN)

表: 23:0x00

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	LEDD EN	DCDC4EN	DCDC3EN	DCDC2EN	DCDC1EN	未使用	LDO2 EN	LDO1 EN
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W
默认值	0	1	1	1	1	0	1	1
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除: DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2: 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
LEDD EN	LEDD启用/禁用控制	
	0 (默认值)	禁用
	1	启用
DCDC4EN	DCDC4 启用/禁用控制	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用
DCDC3EN	DCDC3 启用/禁用控制	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用
DCDC2EN	DCDC2 启用/禁用控制	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用
DCDC1EN	DCDC1 启用/禁用控制	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用
未使用	不适用	
LDO2 EN	DCO2 启用/禁用控制	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用
LDO1 EN	LDO1 启用/禁用控制	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用

16.1.2 状态寄存器 1: 0x01 (状态 1)

表: 24: 0x01

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	OFF	SW STANDBY	ACTIVE
R/W	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1: DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2: 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义
未使用	不适用
未使用	不适用
未使用	不适用
未使用	不适用
未使用	不适用
OFF	OFF位。在以下条件下, 逻辑“1”进入OFF状态: . 1) VPOR < VSYS < VUVLO . 2) 通过I ² C设置“1” 当其变为其它状态时, OFF位自动被复位为 0。
SW STANDBY	STANDBY位。在以下条件下, 逻辑“1”进入STANDBY状态: . 1) 通过I ² C设置“1” 当其变为其它状态时, STANDBY位即被自动复位为 0。
ACTIVE	ACTIVE位。在以下条件下, 逻辑“1”进入激活状态: . 1) DCIN(IC检测到CDP/SDP)被从STANDBY状态上电 . 2) PB被从STANDBY状态(PB = “L”)推下 . 3) 通过I ² C设置“1” . 4) PB被从OFF状态(PB = “L”)推下 . 5) DCIN(CDP/SDP)被从OFF状态上电为 当其变为其它状态时, 活动位即被自动复位为 0。

16.1.3 STATUS 寄存器 2: 0x02 (状态 2)

表: 25: 0x02

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	SFTRST	未使用	DISCHG	CHG	CHG_EN	SDP_CHG_EN	CDP_CHG_EN	DCP_CHG_EN
R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	1	1	0	1
默认值清除	-	-	-	-	是	是	是	是
默认值清除 2	-	-	-	-	是	是	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
SFTRST	充电器块的软复位命令	
	0 (默认值)	禁用
	1	启用
注: 寄存器会被清除, 默认值会被重新加载。 0x02[D3:D0],0x09 ~ 0x0E		
未使用	不适用	
DISCHG	放电电流监控器(从VBAT至VSYN)	
	0 (默认值)	从 VBAT 至 VSYN 无电流
	1	使电流从 VBAT 向 VSYN 流
CHG	充电电流监控器(从DCIN到VBAT)	
	0 (默认值)	从 DCIN 至 VBAT 无电流
	1	使电流从 DCIN 向 VBAT 流
CHG_EN	充电器启用/禁用控制	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用
SDP_CHG_EN	当 VBAT < VSYN_LOW[2:0] 阈值时, SDP 充电器在 STANDBY 和 OFF 状态的启用。	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用
CDP_CHG_EN	当 VBAT < VSYN_LOW[2:0] 阈值时, CDP 充电器在 STANDBY 和 OFF 状态的启用。	
	0 (默认值)	禁用
	1	启用
DCP_CHG_EN	DCP 充电器在 STANDBY 和 OFF 状态的启用。	
	0	禁用
	1 (默认值)	启用

16.1.4 LDO1 和 LDO2 控制寄存器: 0x03(DEF_LDO12)

表: 26: 0x03

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	VLDO2[2:0]			未使用	VLDO1[2:0]		
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W
默认值	0	1	1	0	0	1	1	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
未使用	不适用	
VLDO2[2:0]	LDO2 输出电压选择	
		LDO2 [V]
	000	1.50
	001	1.60
	010	1.70
	011	1.80
	100	2.30
	101	2.50
	110 (默认值)	2.80
111	不适用	
VLDO1[2:0]	LDO1 输出电压选择	
		LDO1 [V]
	0000	1.2
	0001	1.3
	0010	1.4
	0011	1.5
	0100	1.6
	0101	1.7
	0110(默认值)	1.8
0111	1.9	

16.1.5 DCDC1 和 DCDC2 控制寄存器: 0x04 (DEFDCDC12)

表: 27: 0x04

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	VDCDC2[2:0]			VDCDC1[3:0]			
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	1	0	1	0	0	0	1	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1: DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF
 默认值清除 2: 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义																																		
未使用	不适用																																		
VDCDC2[2:0]	DCDC2 输出电压选择																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>DCDC2 [V]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>000</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>001</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>010(默认值)</td> <td>1.35</td> </tr> <tr> <td>011</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.65</td> </tr> <tr> <td>101</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>1.95</td> </tr> <tr> <td>111</td> <td>不适用</td> </tr> </tbody> </table>		DCDC2 [V]	000	1.05	001	1.20	010(默认值)	1.35	011	1.50	100	1.65	101	1.80	110	1.95	111	不适用																
		DCDC2 [V]																																	
	000	1.05																																	
	001	1.20																																	
	010(默认值)	1.35																																	
	011	1.50																																	
	100	1.65																																	
	101	1.80																																	
110	1.95																																		
111	不适用																																		
VDCDC1[3:0]	DCDC1 输出电压选择																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>DCDC1 [V]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0000</td> <td>0.90</td> </tr> <tr> <td>0001</td> <td>0.95</td> </tr> <tr> <td>0010(默认值)</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>0011</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>0100</td> <td>1.10</td> </tr> <tr> <td>0101</td> <td>1.15</td> </tr> <tr> <td>0110</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>0111</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>1.30</td> </tr> <tr> <td>1001</td> <td>1.35</td> </tr> <tr> <td>1010</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td>1011</td> <td>不适用</td> </tr> <tr> <td>1100</td> <td>不适用</td> </tr> <tr> <td>1101</td> <td>不适用</td> </tr> <tr> <td>1110</td> <td>不适用</td> </tr> <tr> <td>1111</td> <td>不适用</td> </tr> </tbody> </table>		DCDC1 [V]	0000	0.90	0001	0.95	0010(默认值)	1.00	0011	1.05	0100	1.10	0101	1.15	0110	1.20	0111	1.25	1000	1.30	1001	1.35	1010	1.40	1011	不适用	1100	不适用	1101	不适用	1110	不适用	1111	不适用
		DCDC1 [V]																																	
	0000	0.90																																	
	0001	0.95																																	
	0010(默认值)	1.00																																	
	0011	1.05																																	
	0100	1.10																																	
	0101	1.15																																	
	0110	1.20																																	
	0111	1.25																																	
	1000	1.30																																	
	1001	1.35																																	
	1010	1.40																																	
	1011	不适用																																	
	1100	不适用																																	
1101	不适用																																		
1110	不适用																																		
1111	不适用																																		

16.1.6 DCDC3 和 DCDC4 控制寄存器: 0x05 (DEFDCDC34)

表: 28: 0x05

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	DC4_PS	未使用	未使用	未使用	DC3_PS	VDCDC3[2:0]		
R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	1	1	1	0
默认值清除	是	-	-	-	是	是	是	是
默认值清除 2	是	-	-	-	是	是	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF
 默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
DC4_PS	DCDC4 的相选择位	
	0 (默认值)	相 1 选择(同相带有 DCDC1)
	1	相 2 选择(不同的相带有 DCDC1)
未使用	不适用	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
DC3_PS	DCDC3的相选择位	
	0	相 1 选择(同相带有 DCDC1)
	1 (默认值)	相 2 选择(不同的相带有 DCDC1)
VDCDC3[2:0]	DCDC3 输出电压控制	
		DCDC3 [V]
	000	2.70
	001	2.80
	010	2.90
	011	3.00
	100	3.10
	101	3.20
	110 (默认值)	3.30
	111	3.40

16.1.7 延时时间设置寄存器： 0x06 (SEQDLY1)

表： 29: 0x06

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	DLY 3		DLY 2		DLY 1	
R/W	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	1	0	0
默认值清除	-	-	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	-	-	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1： DELAY1~3 中寄存器设置为默认值，然后设置为OFF
 默认值清除 2： 在HW STANDBY和ACTIVE时，将寄存器设置为默认值

字段名	位定义										
未使用	不适用										
DLY 3	DCDC4 打开延时设置 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>延时时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00 (默认值)</td> <td>1 ms</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>2 ms</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>4 ms</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>8 ms</td> </tr> </tbody> </table>		延时时间	00 (默认值)	1 ms	01	2 ms	10	4 ms	11	8 ms
	延时时间										
00 (默认值)	1 ms										
01	2 ms										
10	4 ms										
11	8 ms										
DLY 2	DCDC2 打开延时设置 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>延时时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>1 ms</td> </tr> <tr> <td>01(默认值)</td> <td>2 ms</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>4 ms</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>8 ms</td> </tr> </tbody> </table>		延时时间	00	1 ms	01(默认值)	2 ms	10	4 ms	11	8 ms
	延时时间										
00	1 ms										
01(默认值)	2 ms										
10	4 ms										
11	8 ms										
DLY 1	Ext启用打开延时设置 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>延时时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00(默认值)</td> <td>1 ms</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>2 ms</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>4 ms</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>8 ms</td> </tr> </tbody> </table>		延时时间	00(默认值)	1 ms	01	2 ms	10	4 ms	11	8 ms
	延时时间										
00(默认值)	1 ms										
01	2 ms										
10	4 ms										
11	8 ms										

16.1.8 输出延时设置寄存器： 0x07 (SEQDLY2)

表： 30: 0x07

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	SEQTYPE	PWROFFSEQ	未使用	未使用	未使用	DLY3EN	DLY2EN	DLY1EN
R/W	R/W	R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	1	1	0
默认值清除	是	是	-	-	-	是	是	是
默认值清除 2	是	是	-	-	-	是	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF
 默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
SEQTYPE	DCDCn和LDOn上电/关闭顺序设置位	
	0 (默认值)	上电: DCDC1 -> EXT_EN -> DCDC2 -> DCDC4-> LDO2, DCDC3 -> LDO1 掉电: LDO1 -> DCDC3, LDO2 -> DCDC4 -> DCDC2 -> EXT_EN -> DCDC1
PWROFFSEQ	关闭顺序设置位	
	0 (默认值)	可通过 0x06 0x07[4:0]设置各关断延时。 (与上电顺序延时时间相同)
	1	(DCDC1~4 和 LDO1,2 同时关闭)
未使用	不适用	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
DLY3EN	DCDC4 延时时间禁用位(无 80%监控器)	
	0	DLY3 延时时间被禁用
	1 (默认值)	DLY3 延时时间被启用
DLY2EN	DCDC2 延时时间禁用位(无 80%监控器)	
	0	DLY2 延时时间禁用。
	1 (默认值)	DLY2 延时时间启用
DLY1EN	EXT_EN延时时间禁用位(无 80%监控器)	
	0 (默认值)	DLY1 延时时间禁用。
	1	DLY1 延时时间启用

16.1.9 LED 驱动器调光控制寄存器: 0x08 (LEDDIM)

表: 31: 0x08

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	LEDD_PS	未使用	LEDDIM[5:0]					
R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	1	0	0	0	1	1	0	1
默认值清除	是	-	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	-	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF
 默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义																																																																							
LEDD_PS	LED驱动器的相选择位																																																																							
	0	相 1 选择(同相带有 DCDC1)																																																																						
	1 (默认值)	相 2 选择(不同的相带有 DCDC1)																																																																						
未使用	不适用																																																																							
未使用	不适用																																																																							
LEDDIM[5:0]	6-位 PWM 调光控制																																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LED 电流[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00 0000</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>00 0001</td><td>3.1</td></tr> <tr><td>00 0010</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>00 0011</td><td>9.4</td></tr> <tr><td>00 0100</td><td>12.5</td></tr> <tr><td>00 0101</td><td>15.6</td></tr> <tr><td>00 0110</td><td>18.8</td></tr> <tr><td>00 0111</td><td>21.9</td></tr> <tr><td>00 1000</td><td>25.0</td></tr> <tr><td>00 1001</td><td>28.1</td></tr> <tr><td>00 1010</td><td>31.3</td></tr> <tr><td>00 1011</td><td>34.4</td></tr> <tr><td>00 1100</td><td>37.5</td></tr> <tr><td>00 1101(默认值)</td><td>40.6</td></tr> <tr><td>00 1110</td><td>43.8</td></tr> <tr><td>00 1111</td><td>46.9</td></tr> <tr><td>01 0000</td><td>50.0</td></tr> </tbody> </table>		LED 电流[%]	00 0000	0.0	00 0001	3.1	00 0010	6.3	00 0011	9.4	00 0100	12.5	00 0101	15.6	00 0110	18.8	00 0111	21.9	00 1000	25.0	00 1001	28.1	00 1010	31.3	00 1011	34.4	00 1100	37.5	00 1101(默认值)	40.6	00 1110	43.8	00 1111	46.9	01 0000	50.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>LED 电流[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01 0001</td><td>53.1</td></tr> <tr><td>01 0010</td><td>56.3</td></tr> <tr><td>01 0011</td><td>59.4</td></tr> <tr><td>01 0100</td><td>62.5</td></tr> <tr><td>01 0101</td><td>65.6</td></tr> <tr><td>01 0110</td><td>68.8</td></tr> <tr><td>01 0111</td><td>71.9</td></tr> <tr><td>01 1000</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>01 1001</td><td>78.1</td></tr> <tr><td>01 1010</td><td>81.3</td></tr> <tr><td>01 1011</td><td>84.4</td></tr> <tr><td>01 1100</td><td>87.5</td></tr> <tr><td>01 1101</td><td>90.6</td></tr> <tr><td>01 1110</td><td>93.8</td></tr> <tr><td>01 1111</td><td>96.9</td></tr> <tr><td>1XXXXX</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>		LED 电流[%]	01 0001	53.1	01 0010	56.3	01 0011	59.4	01 0100	62.5	01 0101	65.6	01 0110	68.8	01 0111	71.9	01 1000	75.0	01 1001	78.1	01 1010	81.3	01 1011	84.4	01 1100	87.5	01 1101	90.6	01 1110	93.8	01 1111	96.9	1XXXXX	100
		LED 电流[%]																																																																						
	00 0000	0.0																																																																						
	00 0001	3.1																																																																						
	00 0010	6.3																																																																						
	00 0011	9.4																																																																						
	00 0100	12.5																																																																						
	00 0101	15.6																																																																						
	00 0110	18.8																																																																						
	00 0111	21.9																																																																						
	00 1000	25.0																																																																						
	00 1001	28.1																																																																						
	00 1010	31.3																																																																						
	00 1011	34.4																																																																						
	00 1100	37.5																																																																						
	00 1101(默认值)	40.6																																																																						
	00 1110	43.8																																																																						
	00 1111	46.9																																																																						
	01 0000	50.0																																																																						
		LED 电流[%]																																																																						
	01 0001	53.1																																																																						
	01 0010	56.3																																																																						
	01 0011	59.4																																																																						
01 0100	62.5																																																																							
01 0101	65.6																																																																							
01 0110	68.8																																																																							
01 0111	71.9																																																																							
01 1000	75.0																																																																							
01 1001	78.1																																																																							
01 1010	81.3																																																																							
01 1011	84.4																																																																							
01 1100	87.5																																																																							
01 1101	90.6																																																																							
01 1110	93.8																																																																							
01 1111	96.9																																																																							
1XXXXX	100																																																																							

16.1.10 充电器配置寄存器 1: 0x09 (CHGCNF1)

表: 32: 0x09

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	未使用	CCVTH[2:0]			FLTV[1:0]	
R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	1	0	0	1	0	0	1	0
默认值清除	-	-	-	是	是	是	是	是
默认值清除 2	-	-	-	是	是	是	是	是

默认值清除 1: DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2: 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义			
未使用	不适用			
未使用	不适用			
未使用	不适用			
CCVTH[2:0]	电压阈值(从预充电到快速充电)。			
	000	2.5 V	100 (默认值)	2.9 V
	001	2.6 V	101	3.0 V
	010	2.7 V	110	3.1 V
	011	2.8 V	111	3.2 V
FLTV[1:0]	浮充电压			
	00	4.10 V		
	01	4.15 V		
	10 (默认值)	4.20 V		
	11	4.25 V		

16.1.11 充电器配置寄存器 2: 0x0A (CHGCNF2)

表: 33: 0x0A

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	PCI[1:0]		CCI[3:0]				CEI[1:0]	
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	1	1	0	0	0	0	1	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义				
PCI[1:0]	预充电电流和涓流充电电流				
		预充电	涓流充电		
	00	75 mA	37 mA		
	01	100 mA	50 mA		
	10	250 mA	125 mA		
	11(默认值)	400 mA	200 mA		
CCI[3:0]	快速充电电流				
	0000(默认值)	无变化, 使用自动检测 CC		1001	1,200 mA
	0001	400 mA		1010	1,300 mA
	0010	500 mA		1011	1,400 mA
	0011	600 mA		1100	1,500 mA
	0100	700 mA			
	0101	800 mA			
	0110	900 mA			
	0111	1,000 mA			
	1000	1,100 mA			
CEI[1:0]	充电完成电流。 当充电电流减小到 CEI[1:0]设置的值或以下时, 充电即被判读为已完成。				
	00	50 mA			
	01	75 mA			
	10 (默认值)	100 mA			
	11	200 mA			

16.1.12 充电器配置寄存器 3: 0x0B (CHGCNF3)

表: 34: 0x0B

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	ATRCHGTH	ATRCHG	ATLMTTH[1:0]		ATILMT	OVTHL[1:0]		CT
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	1	0	1	1	1	0	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义									
ATRCHGTH	自动重新充电的阈值。如果电池电压下降到“浮充电压-ATRCHGTH”以下, IC 即重新启动充电功能。 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>150 mV</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>300 mV</td> </tr> </table>		0 (默认值)	150 mV	1	300 mV				
0 (默认值)	150 mV									
1	300 mV									
ATRCHG	自动重新充电功能设置 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>禁用</td> </tr> <tr> <td>1 (默认值)</td> <td>启用</td> </tr> </table>		0	禁用	1 (默认值)	启用				
0	禁用									
1 (默认值)	启用									
ATLMTTH[1:0]	自动输入电流限制的阈电压 如果 DCIN 电压下降, 则 DCIN 输入电流可将该限值设置为 100 mA。 <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>3.75 V</td> </tr> <tr> <td>01 (默认值)</td> <td>4.00 V</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>4.25 V</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>4.50 V</td> </tr> </table>		00	3.75 V	01 (默认值)	4.00 V	10	4.25 V	11	4.50 V
00	3.75 V									
01 (默认值)	4.00 V									
10	4.25 V									
11	4.50 V									
ATILMT	自动输入电流的限值, ATLMTTH 功能的 ON/OFF 控制 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>禁用</td> </tr> <tr> <td>1 (默认值)</td> <td>启用</td> </tr> </table> 当DCIN下降到ATLMTTH<1:0>设置的水平时, 输入电流的限值即将该限值设置为 100 mA。当中断被清除时, 其即被设置为早先的限值水平。		0	禁用	1 (默认值)	启用				
0	禁用									
1 (默认值)	启用									
OVTHL[1:0]	过充电时的电压阈值。如果电池电压高于“浮充电压+OVTHL”, 则输出该中断。 <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>200 mV</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>150 mV</td> </tr> <tr> <td>10 (默认值)</td> <td>100 mV</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>50 mV</td> </tr> </table>		00	200 mV	01	150 mV	10 (默认值)	100 mV	11	50 mV
00	200 mV									
01	150 mV									
10 (默认值)	100 mV									
11	50 mV									
CT	充电终止设置。如果设置为“1”, 则 IC 甚至会在电池充电电流达到 CEI 设置电流之后仍然继续充电。 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>允许充电周期终止。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>不允许充电周期终止。</td> </tr> </table>		0 (默认值)	允许充电周期终止。	1	不允许充电周期终止。				
0 (默认值)	允许充电周期终止。									
1	不允许充电周期终止。									

16.1.13 充电器配置寄存器 4: 0x0C (CHGCNF4)

表: 35: 0x0C

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	CHGTMCLR	PRCHGTMS	CGTMS[1:0]		PCGTM_EN	CGTM_EN	TCSTON
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	1	1	1	1	1	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义									
未使用	不适用									
CHGTMCLR	预充电安全定时器和充电安全定时器的清除 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>定时器正常操作</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>预充电定时器和充电定时器同时被清除。(脉冲命令)此时, 预充电和充电定时器的状态信息即被清除。</td> </tr> </table>		0 (默认值)	定时器正常操作	1	预充电定时器和充电定时器同时被清除。(脉冲命令)此时, 预充电和充电定时器的状态信息即被清除。				
0 (默认值)	定时器正常操作									
1	预充电定时器和充电定时器同时被清除。(脉冲命令)此时, 预充电和充电定时器的状态信息即被清除。									
PRCHGTMS	预充电安全定时器 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>30 min</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>60 min</td> </tr> </table>		0 (默认值)	30 min	1	60 min				
0 (默认值)	30 min									
1	60 min									
CGTMS[1:0]	充电安全定时器 <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>240 min</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>300 min</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>360 min</td> </tr> <tr> <td>11 (默认值)</td> <td>480 min</td> </tr> </table>		00	240 min	01	300 min	10	360 min	11 (默认值)	480 min
00	240 min									
01	300 min									
10	360 min									
11 (默认值)	480 min									
PCGTM_EN	预充电安全定时器启用 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>预充电安全定时器: 无效</td> </tr> <tr> <td>1 (默认值)</td> <td>预充电安全定时器: 有效</td> </tr> </table>		0	预充电安全定时器: 无效	1 (默认值)	预充电安全定时器: 有效				
0	预充电安全定时器: 无效									
1 (默认值)	预充电安全定时器: 有效									
CGTM_EN	充电安全定时器启用 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>充电安全定时器: 无效</td> </tr> <tr> <td>1 (默认值)</td> <td>充电安全定时器: 有效</td> </tr> </table>		0	充电安全定时器: 无效	1 (默认值)	充电安全定时器: 有效				
0	充电安全定时器: 无效									
1 (默认值)	充电安全定时器: 有效									
TCSTON	涓流充电安全定时器 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>预充电安全定时器和充电安全定时器不会在涓流充电期间操作。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>预充电安全定时器和充电安全定时器会在涓流充电期间操作。</td> </tr> </table>		0 (默认值)	预充电安全定时器和充电安全定时器不会在涓流充电期间操作。	1	预充电安全定时器和充电安全定时器会在涓流充电期间操作。				
0 (默认值)	预充电安全定时器和充电安全定时器不会在涓流充电期间操作。									
1	预充电安全定时器和充电安全定时器会在涓流充电期间操作。									

16.1.14 充电器配置寄存器 5: 0x0D (CHGCNF5)

表: 36: 0x0D

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	DCP自动CC		CDP自动CC		USBILMT[3:0]			
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	1	1	1	0	0	0	0	0
默认值清除	-	-	-	-	是	是	是	是
默认值清除 2	-	-	-	-	-	-	-	-

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义		
DCP自动CC [1:0]	DCP 自动充电电流		
	00	750 mA	
	01	1000 mA	
	10	1250 mA	
	11 (默认值)	1500 mA	
CDP自动CC [1:0]	CDP 自动充电电流		
	00	500 mA	
	01	750 mA	
	10 (默认值)	1000 mA	
	11	1500 mA	
USBILMT[3:0]	DCIN 输入电流的限值		
		标准	DPPM
	0000 (默认值)	DCP 或其他: 1500 mA CDP: 1000 mA SDP: 500 mA	DCP 或其他: 500 mA CDP: 500 mA SDP: 500 mA
	0001	100 mA	100 mA
	0010	300 mA	100 mA
	0011	400 mA	100 mA
	0100	500 mA	500 mA
	0101	700 mA	500 mA
	0110	1,000 mA	500 mA
	0111	1,200 mA	500 mA
	1000	1,400 mA	500 mA
	1001	1,500 mA	500 mA

16.1.15 充电器配置寄存器 6: 0x0E (CHGCNF6)

表: 37: 0x0E

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	未使用	DISBAT	COLDTEMP	HOTTEMP[1:0]		RTYPE
R/W	R	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	0	1	0
默认值清除	-	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	-	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义									
未使用	不适用									
未使用	不适用									
未使用	不适用									
DISBAT	电池自动放电启用/禁用 <table border="1"> <tr> <td>0(默认值)</td> <td>禁用</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>启用</td> </tr> </table>		0(默认值)	禁用	1	启用				
0(默认值)	禁用									
1	启用									
COLDTEMP	低温时停止充电电流 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>0 °C</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10 °C</td> </tr> </table>		0 (默认值)	0 °C	1	10 °C				
0 (默认值)	0 °C									
1	10 °C									
HOTTEMP[1:0]	高温时停止充电电流 <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>45 °C</td> </tr> <tr> <td>01(默认值)</td> <td>60 °C</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>50 °C</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>不适用</td> </tr> </table>		00	45 °C	01(默认值)	60 °C	10	50 °C	11	不适用
00	45 °C									
01(默认值)	60 °C									
10	50 °C									
11	不适用									
RTYPE	使用热敏电阻类型 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>10 kΩ, β = 3435</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>100 kΩ, β = 4100</td> </tr> </table>		0 (默认值)	10 kΩ, β = 3435	1	100 kΩ, β = 4100				
0 (默认值)	10 kΩ, β = 3435									
1	100 kΩ, β = 4100									

16.1.16 状态配置寄存器: 0x0F (STATE_CONF)

表: 38: 0x0F

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	VSYS_LOW[2:0]			未使用	VUVLO[1:0]		PGDLY[1:0]	
R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	1	1	0	1	0	1	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 1 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义				
VSYS_LOW[2:0]	000	2.90 V		100	3.45 V
	001	3.00 V		101	3.55 V
	010	3.15 V		110	3.65 V
	011 (默认值)	3.30 V		111	3.75 V
未使用	不适用				
VUVLO[1:0]	00	2.60 V			
	01	2.90 V			
	10 (默认值)	3.10 V			
	11	3.35 V			
	注: 所设置的VDD欠压锁定电压应低于VSYS_LOW电压。				
PGDLY[1:0]	电源良好延时				
	00	20 ms			
	01	100 ms			
	10 (默认值)	200 ms			
	11	400 ms			

16.1.17 中断屏蔽设置寄存器 1: 0x10 (INTMASK)

表: 39: 0x10

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	INTATIL_MK	INTRCHG_MK	INTCHGER_MK	INTCHGCMP_MK	INTSYSFAULT_MK	INTPB_MK	INTUSBAC_MK	INTPWFAULT_MK
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0
默认值清除	是	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	是	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HWSTANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义					
INTATIL_MK	自动输入电流中断屏蔽的限值 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>当状态变化时(DCIN 电压下降到该阈值以下), 会发布中断。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>当状态变化时(DCIN电压下降到该阈值以下), 不会发布中断。</td> </tr> </table> 注: 如果在状态变化时不发布中断, 则将ATILMT (0x0B[D3]) 寄存器设置为“0”。		0 (默认值)	当状态变化时(DCIN 电压下降到该阈值以下), 会发布中断。	1	当状态变化时(DCIN电压下降到该阈值以下), 不会发布中断。
0 (默认值)	当状态变化时(DCIN 电压下降到该阈值以下), 会发布中断。					
1	当状态变化时(DCIN电压下降到该阈值以下), 不会发布中断。					
INTRCHG_MK	重新充电状态变化中断屏蔽 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>在充电完成之后, 在充电状态变化时, 通过“Vbat < Vfloat – 150/300 mV” 发布中断</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>在充电完成之后, 在充电状态变化时, 未通过“Vbat < Vfloat –150/300 mV” 发布中断</td> </tr> </table> 注: 如果在充电状态变化时不发布中断, 则将ATRCHG (0x0B [D6]) 寄存器设置为“0”。		0 (默认值)	在充电完成之后, 在充电状态变化时, 通过“Vbat < Vfloat – 150/300 mV” 发布中断	1	在充电完成之后, 在充电状态变化时, 未通过“Vbat < Vfloat –150/300 mV” 发布中断
0 (默认值)	在充电完成之后, 在充电状态变化时, 通过“Vbat < Vfloat – 150/300 mV” 发布中断					
1	在充电完成之后, 在充电状态变化时, 未通过“Vbat < Vfloat –150/300 mV” 发布中断					
INTCHGER_MK	充电状态变化中断屏蔽 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>当充电器检测到状态错误时, 发布中断</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>即使当充电器检测到状态错误时, 也不发布中断</td> </tr> </table> 注: 在STATUS寄存器 0x22 中有状态信息可用。		0 (默认值)	当充电器检测到状态错误时, 发布中断	1	即使当充电器检测到状态错误时, 也不发布中断
0 (默认值)	当充电器检测到状态错误时, 发布中断					
1	即使当充电器检测到状态错误时, 也不发布中断					
INTCHGCMP_MK	充电完成状态变化中断屏蔽 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>当充电器检测到充电完成时, 发布中断</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>当时充电器检测到状态结束时, 不发布中断</td> </tr> </table> 注: 在STATUS寄存器 0x23 中有状态信息可用。		0 (默认值)	当充电器检测到充电完成时, 发布中断	1	当时充电器检测到状态结束时, 不发布中断
0 (默认值)	当充电器检测到充电完成时, 发布中断					
1	当时充电器检测到状态结束时, 不发布中断					
INTSYSFAULT_MK	系统状况变化中断屏蔽 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>当系统状态错误变化时, 发布中断</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>当系统状态错误变化时, 不发布中断</td> </tr> </table> 注: 在STATUS寄存器 0x24 中有状态信息可用。		0 (默认值)	当系统状态错误变化时, 发布中断	1	当系统状态错误变化时, 不发布中断
0 (默认值)	当系统状态错误变化时, 发布中断					
1	当系统状态错误变化时, 不发布中断					
INTPB_MK	按钮状态变化中断屏蔽 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>当 PB 状态变化时, 发布中断</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>即使当PB 状态变化时, 也不发布中断</td> </tr> </table> 注: 在STATUS寄存器 0x21[D0]中有状态信息可用。		0 (默认值)	当 PB 状态变化时, 发布中断	1	即使当PB 状态变化时, 也不发布中断
0 (默认值)	当 PB 状态变化时, 发布中断					
1	即使当PB 状态变化时, 也不发布中断					
INTUSBAC_MK	USB检测中断屏蔽 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>当 DCIN 被检测到或被取消时, 发布中断</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>当DCIN输入被检测到或被取消时, 不发布中断</td> </tr> </table> 注: 在STATUS寄存器 0x21[D5, D2,D1]中有状态信息可用。		0 (默认值)	当 DCIN 被检测到或被取消时, 发布中断	1	当DCIN输入被检测到或被取消时, 不发布中断
0 (默认值)	当 DCIN 被检测到或被取消时, 发布中断					
1	当DCIN输入被检测到或被取消时, 不发布中断					
INTPWFAULT_MK	DCDCn和LDOn及LEDD状态变化中断屏蔽 <table border="1"> <tr> <td>0 (默认值)</td> <td>当 DCDCn 和 LDOn 及 LEDD 状态错误变化时, 发布中断</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>当DCDCn和LDOn及LEDD状态错误变化时, 不发布中断</td> </tr> </table> 注: 在各状态寄存器 0x25 和 0x26 中有状态信息可用。		0 (默认值)	当 DCDCn 和 LDOn 及 LEDD 状态错误变化时, 发布中断	1	当DCDCn和LDOn及LEDD状态错误变化时, 不发布中断
0 (默认值)	当 DCDCn 和 LDOn 及 LEDD 状态错误变化时, 发布中断					
1	当DCDCn和LDOn及LEDD状态错误变化时, 不发布中断					

16.1.18 系统错误屏蔽设置寄存器: 0x11 (SYSERRMASK)

表: 40: 0x11

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	SYS_LOW_MK	TSD_MK
R/W	R	R	R	R	R	R	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0
默认值清除	-	-	-	-	-	-	是	是
默认值清除 2	-	-	-	-	-	-	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
未使用	不适用	
VSYS_LOW_MK	VSYS_LOW屏蔽位	
	0 (默认值)	当VSYS_LOW状态变化时, 发布中断
	1	即使当VSYS_LOW状态变化时, 也不发布中断
TSD_MK	TSD屏蔽位	
	0 (默认值)	当TSD状态变化时, 发布中断
	1	即使当TSD状态变化时, 也不发布中断

16.1.19 DCDCn 和 LDOn 错误屏蔽设置寄存器： 0x12 (PWERRMASK)

表： 41: 0x12

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	DC4_OCL_MK	DC3_OCL_MK	DC2_OCL_MK	DC1_OCL_MK	未使用	LDO2_OCL_MK	LDO1_OCL_MK
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0
默认值清除	-	是	是	是	是	-	是	是
默认值清除 2	-	是	是	是	是	-	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
未使用	不适用	
DC4_OCL_MK	DC4_OCL屏蔽位	
	0 (默认值)	当DCDC4_OCL错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当DCDC4_OCL错误状态变化时, 也不发布中断
DC3_OCL_MK	DC3_OCL屏蔽位	
	0 (默认值)	当DCDC3_OCL错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当DCDC3_OCL 错误状态变化时, 也不发布中断
DC2_OCL_MK	DC2_OCL屏蔽位	
	0 (默认值)	当DCDC2_OCL错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当DCDC2_OCL错误状态变化时, 也不发布中断
DC1_OCL_MK	DC1_OCL屏蔽位	
	0 (默认值)	当DCDC1_OCL错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当DCDC1_OCL错误状态变化时, 也不发布中断
未使用	不适用	
LDO2_OCL_MK	LDO2_OCL屏蔽位	
	0 (默认值)	当LDO2_OCL错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当LDO2_OCL错误状态变化时, 也不发布中断
LDO1_OCL_MK	LDO1_OCL屏蔽位	
	0 (默认值)	当LDO1_OCL错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当LDO1_OCL错误状态变化时, 也不发布中断

16.1.20 LEDD 错误屏蔽设置寄存器: 0x13 (LEDDERRMASK)

表: 42: 0x13

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	OSD2_MK	OSD1_MK	OOD2_MK	OOD1_MK	UULED2_MK	UULED1_MK	OVD_MK
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	1	1	0
默认值清除	-	是	是	是	是	是	是	是
默认值清除 2	-	是	是	是	是	是	是	是

默认值清除 : DELAY1~3 中寄存器设置为默认值, 然后设置为OFF

默认值清除 2 : 在HW STANDBY和ACTIVE时, 将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
未使用	不适用	
OSD2_MK	OSD2 屏蔽位	
	0 (默认值)	当LED2 OSD错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当LED2 OSD错误状态变化时, 也不发布中断
OSD1_MK	OSD1 屏蔽位	
	0 (默认值)	当LED1 OSD错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当LED1 OSD错误状态变化时, 也不发布中断
OOD2_MK	OOD2 屏蔽位	
	0 (默认值)	当LED2 OOD错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当LED2 OOD错误状态变化时, 也不发布中断
OOD1_MK	OOD1屏蔽位	
	0 (默认值)	当LED1 OOD错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当LED1 OOD错误状态变化时, 也不发布中断
UULED2_MK	未使用的LED2 屏蔽位	
	0	当LED2 未使用的标志状态变化时, 发布中断
	1(默认值)	即使当LED2 未使用的标志状态变化时, 也不发布中断
UULED1_MK	未使用的LED1 屏蔽位	
	0	当LED 1 未使用的标志状态变化时, 发布中断
	1 (默认值)	当LED 1 未使用的标志状态变化时, 发布中断
OVD_MK	OVD屏蔽位	
	0 (默认值)	当OVD错误状态变化时, 发布中断
	1	即使当OVD错误状态变化时, 也不发布中断

16.1.21 电源良好屏蔽设置寄存器： 0x14 (PGMASK)

表： 43: 0x14

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	DC4PG_MK	DC3PG_MK	DC2PG_MK	DC1PG_MK	未使用	LDO2PG_MK	LDO1PG_MK
R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0
默认值清除	-	是	是	是	是	-	是	是
默认值清除 2	-	是	是	是	是	-	是	是

默认值清除： DELAY1~3 中寄存器设置为默认值，然后设置为OFF

默认值清除 2： 在HW STANDBY和ACTIVE时，将寄存器设置为默认值

字段名	位定义	
未使用	不适用	
DC4PG_MK	DCDC4 电源良好屏蔽位	
	0 (默认值)	如果DCDC4_PG为低(DCDC4 不上电)，则PGOOD引脚会被拉低
	1	DCDC4_PG状态不影响该PGOOD输出引脚的状态
DC3PG_MK	DCDC3 电源良好屏蔽位	
	0 (默认值)	如果DCDC3_PG为低(DCDC3 不上电)，则PGOOD引脚会被拉低
	1	DCDC3_PG不影响该PGOOD输出引脚的状态
DC2PG_MK	DCDC2 电源良好屏蔽位	
	0 (默认值)	如果DCDC2_PG为低(DCDC2 不上电)，则PGOOD引脚会被拉低
	1	DCDC2_PG不影响该PGOOD输出引脚的状态
DC1PG_MK	DCDC1 电源良好屏蔽位	
	0 (默认值)	如果DCDC1_PG为低(DCDC1 不上电)，则PGOOD引脚会被拉低
	1	DCDC1_PG不影响该PGOOD输出引脚的状态
未使用	不适用	
LDO2PG_MK	LDO2 电源良好屏蔽位	
	0 (默认值)	如果LDO2_PG为低(LDO2 不上电)，则PGOOD引脚会被拉低
	1	LDO2_PG不影响PGOOD输出引脚的状态
LDO1PG_MK	LDO1 电源良好屏蔽位	
	0 (默认值)	如果LDO1_PG为低(LDO1 不上电)，则PGOOD引脚会被拉低
	1	LDO1_PG不影响该PGOOD输出引脚的状态

16.1.22 密码保护寄存器： 0x15 (密码)

表： 44: 0x15

数据 位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	PWD[7:0]							
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义
PWD[7:0]	PWD: 受密码保护的寄存器解锁用密码 0xAB: 受密码保护的寄存器会在下一个写入周期被解锁 其它: 无效(受密码保护的寄存器被锁定, 以防止发生写入存取)

16.1.23 中断寄存器: 0x20 (INT_STAT)

表: 45: 0x20

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	INTATIL	INTRCHG	INTCHGER	INTCHGCMP	INTSYSFAULT	INTPB	INTUSBAC	INTPWFAULT
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义	
INTATIL	自动输入电流中断的限值	
	0 (默认值)	状态无变化
	1	状态变化(DCIN电压下降到I ² C [0x0B (D5,D4)]所设置的阈值以下)
注: 为禁用中断, 可将ATILMT(0x0B[D3])寄存器设置为“0”。		
INTRCHG	重新充电状态变化中断	
	0 (默认值)	充电已完成, 或充电状态无变化
	1	可在充电完成之后, 通过“VbatVfloat -150/300 mV”实现状态变化
注: 如需禁止中断, 则可将ATRCHG (0x0B [D6])寄存器设置为“0”。		
INTCHGER	充电状态变化中断	
	0 (默认值)	在该状态无充电器错误
	1	充电器状态错误变化
注: 在STATUS寄存器 0x22 中有状态信息可用。		
INTCHGCMP	充电完成状态变化中断	
	0 (默认值)	无充电器处于充电状态或不充电
	1	当“lchg < lterm”时, 充电完成状态有变化
注: 在STATUS寄存器 0x23 中有状态信息可用。		
INTSYSFAULT	系统状态变化中断	
	0 (默认值)	状态无变化错误
	1	系统状态错误变化
注: 在STATUS寄存器 0x24中有状态信息可用。		
INTPB	按钮状态变化中断	
	0 (默认值)	状态无变化
	1	PB状态变化 (PB_IN从高变为低, 或从低变为高)
注: 在STATUS寄存器 0x21[D0]中有状态信息可用。		
INTUSBAC	USB检测中断	
	0 (默认值)	状态无变化
	1	USB或AC电源状态检测 (对DCIN引脚的供电已应用或取消)
注: 在STATUS寄存器 0x21[D5, D2,D1]中有状态信息可用。		
INTPWFAULT	DCDCn和LDO _n 及LEDD状态变化中断	
	0 (默认值)	状态无变化
	1	DCDCn或LDO _n 或LEDD状态错误变化
注: 在各状态寄存器 0x25 和 0x26 中有状态信息可用。		

通过 SOC 阅读存取, 即可清除这些字段。

16.1.24 状态监控寄存器 1: 0x21 (STAT1)

表: 46: 0x21

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	ST_USBAC	ST_DTBSY	ST_PSDST	ST_STYP[1:0]		ST_PB
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义								
未使用	不适用								
未使用	不适用								
ST_USBAC	DCIN 检测结果。 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>未检测到 DCIN</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>检测到 DCIN</td> </tr> </table>	0	未检测到 DCIN	1	检测到 DCIN				
0	未检测到 DCIN								
1	检测到 DCIN								
ST_DTBSY	电源的检测 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>不忙</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Busy</td> </tr> </table>	0	不忙	1	Busy				
0	不忙								
1	Busy								
ST_PSDST	电源的检测 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>检测到或未检测到 DCIN</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>完成(在判断之后)</td> </tr> </table>	0	检测到或未检测到 DCIN	1	完成(在判断之后)				
0	检测到或未检测到 DCIN								
1	完成(在判断之后)								
ST_STYP[1:0]	USB检测结果 <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>未连接/未检测/其它</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>SDP (标准下行端口)</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>CDP (充电下行端口)</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>DCP (专用充电端口)</td> </tr> </table>	00	未连接/未检测/其它	01	SDP (标准下行端口)	10	CDP (充电下行端口)	11	DCP (专用充电端口)
00	未连接/未检测/其它								
01	SDP (标准下行端口)								
10	CDP (充电下行端口)								
11	DCP (专用充电端口)								
ST_PB	按钮的检测 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>松开按钮</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>按住按钮</td> </tr> </table>	0	松开按钮	1	按住按钮				
0	松开按钮								
1	按住按钮								

*请参看图: 26 与 USB 和 0x21 寄存器检测的操作时序图的关系

16.1.25 状态监控寄存器 2: 0x22 (STAT2)

表: 47: 0x22

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	ST_DISBAT	ST_VBATN	ST_BATOV	ST_DCOVL	ST_DCUVL	ST_OVT	ST_BATHT	ST_BATLT
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义	
ST_DISBAT	0	电池不放电
	1	电池放电
注: 应仅在从不放电转换为放电时发生中断		
ST_VBATN	状态初始值取决于 DCIN 输入和电池电压	
	0	DCIN - 125 mV >= VBATT
	1	DCIN - 125 mV < VBATT
ST_BATOV	状态初始值取决于电池电压。	
	0	电池 OVLO 不检测
	1	电池 OVLO 检测
ST_DCOVL	状态初始值取决于 DCIN 电压。	
	0	DCIN OVLO 不检测
	1	DCIN OVLO 检测
ST_DCUVL	状态初始值取决于 DCIN 电压。	
	0	DCIN UVLO 不检测
	1	DCIN UVLO 检测
ST_OVT	状态初始值取决于充电器块温度	
	0	芯片温度正常。充电器运行
	1	IC 检测到芯片高温(T _{ovt})。充电器停止工作, 以限制内部温度
ST_BATHT	状态初始值取决于电池温度。通过 0x0E[D2:D1]设置检测温度	
	0	未检测到电池高温
	1	检测到电池高温
ST_BATLT	状态初始值取决于电池温度。通过 0x0E[D0]设置检测温度。	
	0	未检测到电池低温。
	1	检测到电池低温

16.1.26 状态监控寄存器 3: 0x23 (STAT3)

表: 48: 0x23

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	ST_TMER[1:0]		ST_CGED1	ST_CGED0	ST_TRCHG	ST_CGMD[1:0]		未使用
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义								
ST_TMER[1:0]	<p>安全定时器</p> <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>未生成超时</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>预充电定时器: 合格</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>充电定时器: 合格</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>等待充电启动。</td> </tr> </table>	00	未生成超时	01	预充电定时器: 合格	10	充电定时器: 合格	11	等待充电启动。
00	未生成超时								
01	预充电定时器: 合格								
10	充电定时器: 合格								
11	等待充电启动。								
ST_CGED1	<p>充电完成</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>未完成充电功能</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>至少启动并完成一个周期。输出中断。如果 DCIN 被中断, 则该状态即被清除。</td> </tr> </table>	0	未完成充电功能	1	至少启动并完成一个周期。输出中断。如果 DCIN 被中断, 则该状态即被清除。				
0	未完成充电功能								
1	至少启动并完成一个周期。输出中断。如果 DCIN 被中断, 则该状态即被清除。								
ST_CGED0	<p>充电完成初始值取决于充电电流。</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>充电电流未达到减流式充电模式下的 CEI 电流</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>充电电流达到了减流式充电模式下的 CEI 电流</td> </tr> </table>	0	充电电流未达到减流式充电模式下的 CEI 电流	1	充电电流达到了减流式充电模式下的 CEI 电流				
0	充电电流未达到减流式充电模式下的 CEI 电流								
1	充电电流达到了减流式充电模式下的 CEI 电流								
ST_TRCHG	<p>涓流充电模式状态</p> <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>非涓流充电模式</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>涓流充电模式(VBATT <2.05 V)</td> </tr> </table>	0	非涓流充电模式	1	涓流充电模式(VBATT <2.05 V)				
0	非涓流充电模式								
1	涓流充电模式(VBATT <2.05 V)								
ST_CGMD[1:0]	<p>充电模式</p> <table border="1"> <tr> <td>00</td> <td>免费</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>预充电, 涓流充电</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>快速充电(恒流式充电模式)</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>减流式充电(恒压式充电模式)</td> </tr> </table>	00	免费	01	预充电, 涓流充电	10	快速充电(恒流式充电模式)	11	减流式充电(恒压式充电模式)
00	免费								
01	预充电, 涓流充电								
10	快速充电(恒流式充电模式)								
11	减流式充电(恒压式充电模式)								
未使用	不适用								

16.1.27 状态监控寄存器 4: 0x24 (STAT4)

表: 49: 0x24

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	未使用	ST_VSYS_LOW	ST_TSD
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
ST_VSYS_LOW	SYS_LOW检测 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>VSYS > VSYS_LOW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>VSYS <= VSYS_LOW</td> </tr> </table>		0	VSYS > VSYS_LOW	1	VSYS <= VSYS_LOW
0	VSYS > VSYS_LOW					
1	VSYS <= VSYS_LOW					
ST_TSD	TSD错误状态检测 <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>IC 芯片温度 < TSD</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>IC 芯片温度 >= TSD</td> </tr> </table>		0	IC 芯片温度 < TSD	1	IC 芯片温度 >= TSD
0	IC 芯片温度 < TSD					
1	IC 芯片温度 >= TSD					

16.1.28 状态监控寄存器 5: 0x25 (STAT5)

表: 50: 0x25

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	ST_OCLDC4	ST_OCLDC3	ST_OCLDC2	ST_OCLDC1	未使用	ST_OCLLDO2	ST_OCLLDO1
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义	
未使用	不适用	
ST_OCLDC4	DCDC4 OCL检测	
	0	DCDC4 OCL 不检测
	1	DCDC4 OCL 检测
ST_OCLDC3	DCDC3 OCL检测	
	0	DCDC3 OCL 不检测
	1	DCDC3 OCL 检测
ST_OCLDC2	DCDC2 OCL检测	
	0	DCDC2 OCL 不检测
	1	DCDC2 OCL 检测
ST_OCLDC1	DCDC1 OCL检测	
	0	DCDC1 OCL 不检测
	1	DCDC1 OCL 检测
未使用	不适用	
ST_OCLLDO2	LDO2 OCL检测	
	0	LDO2 OCL 不检测
	1	LDO2 OCL 检测
ST_OCLLDO1	LDO1 OCL检测	
	0	LDO1 OCL 不检测
	1	LDO1 OCL 检测

16.1.29 状态监控寄存器 6: 0x26 (STAT6)

表: 51: 0x26

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	ST_OSD2	ST_OSD1	ST_OOD2	ST_OOD1	ST_UULED2	ST_UULED1	ST_OVD
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义	
未使用	不适用	
ST_OSD2	LED2 OSD检测	
	0	LED2 OSD 不检测
	1	LED2 OSD 检测
ST_OSD1	LED1 OSD检测	
	0	LED1 OSD 不检测
	1	LED1 OSD 检测
ST_OOD2	LED2 OOD检测	
	0	LED2 OOD 不检测
	1	LED2 OOD 检测
ST_OOD1	LED1 OOD检测	
	0	LED1 OOD 不检测
	1	LED1 OOD 检测
ST_UULED2	LED2未使用的检测	
	0	LED2 未使用的不检测
	1	LED2 未使用的检测
ST_UULED1	LED1未使用的检测	
	0	LED1 未使用的不检测
	1	LED1 未使用的检测
ST_OVD	LEDD OVD检测	
	0	FBLED < OVD 检测阈值
	1	FBLED >= OVD 检测阈值

16.1.30 PGOOD 监控寄存器: 0x27 (PGMON)

表: 52: 0x27

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	DC4 PGM	DC3PGM	DC2 PGM	DC1 PGM	未使用	LDO2 PGM	LDO1 PGM
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	1	1

字段名	位定义	
未使用	不适用	
DC4 PGM	DCDC4 电源良好	
	0	DCDC4 已被禁用, 或并非处于调节状态
	1	DCDC4 处于调节状态
DC3PGM	DCDC3 电源良好	
	0	DCDC3 已被禁用, 或并非处于调节状态
	1	DCDC3 处于调节状态
DC2 PGM	DCDC2 电源良好	
	0	DCDC2 已被禁用, 或并非处于调节状态
	1	DCDC2 处于调节状态
DC1 PGM	DCDC1 电源良好	
	0	DCDC1 已被禁用, 或并非处于调节状态
	1	DCDC1 处于调节状态
未使用	不适用	
LDO2 PGM	LDO2 电源良好	
	0	LDO2 已被禁用, 或并非处于调节状态
	1	LDO2 处于调节状态
LDO1 PGM	LDO1 电源良好	
	0	LDO1 已被禁用, 或并非处于调节状态
	1	LDO1 处于调节状态

16.1.31 PRODUCT ID 寄存器: 0x28 (PRODUCTID)

表: 53: 0x28

数据 位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	PRODUCT_CODE[3:0]				未使用	未使用	未使用	未使用
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	-	-	-	-

字段名	位定义				
PRODUCT_CODE	产品代码: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">0000</td> <td style="text-align: center;">TC7734FTG</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">其它</td> <td style="text-align: center;">N/A(日后使用)</td> </tr> </table>	0000	TC7734FTG	其它	N/A(日后使用)
0000	TC7734FTG				
其它	N/A(日后使用)				
未使用	不适用				
未使用	不适用				
未使用	不适用				
未使用	不适用				

16.1.32 评价 ID 寄存器: 0x29 (VALUATIONID)

表: 54: 0x29

数据位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字段名	未使用	未使用	未使用	未使用	VAL_CODE[3:0]			
R/W	R	R	R	R	R	R	R	R
默认值	0	0	0	0	0	0	0	0

字段名	位定义					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
未使用	不适用					
VAL_CODE[3:0]	评价代码 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>0000</td> <td>评价 1</td> </tr> <tr> <td>其它</td> <td>N/A(日后使用)</td> </tr> </tbody> </table>		0000	评价 1	其它	N/A(日后使用)
0000	评价 1					
其它	N/A(日后使用)					

17. 电气特性

17.1. 绝对最大额定值
($T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$)

特性	符号	额定值	单位
DC IN 端子电压	VINMAX	-0.3 ~ 6.0	V
电源电压	VDDMAX	-0.3 ~ 6.0	V
各端子的最高 外加电压	V _{I1} (无 LED1,LED2,SW, CHG_STAT, VREF)	GND - 0.3 ~ VDD+0.3 或 6.0 V (采用下限值)	V
	LED1,LED2,SW	30	V
	CHG_STAT	GND - 0.3 ~ DCIN+0.3	V
	VREF	GND - 0.30 ~ 1.65	
功耗	P _D (注 1,2)	3.5	W
工作温度	T _{opr}	-40 ~ 85	°C
操作结温	T _j	150	°C
贮存温度	T _{stg}	-55 ~ 150	°C

*半导体器件的绝对最大额定值是操作期间不得超出的一组指定参数值，即使瞬间超出也不行。如果在操作期间超出这些额定值，则设备电气特性可能会发生无法修复的改变，该半导体器件的可靠性和寿命也不再保证。此外，在额定值超大的情况下进行这些操作，可导致其他任何设备的击穿，损坏和/或劣化。采用该器件的应用的设计，应能确保在任何运转情况下都不会超出各绝对最大额定值。在使用，创建和/或生产设计之前，请参看并遵循本文件所述的注意事项和条件。

注 1: PCB 条件为 74 mm × 74 mm × 1.6 mm, 4 层, FR-4

注 2: 当环境温度等于或高于 25 °C 时，每上升 1 °C，饱和热阻的倒数 (1/R_{th(j-a)}) 即应减小一次。

17.2. 工作电压范围

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位:
电源电压	DCIN	4.3	-	5.5	V
	VDD	3.4	-	5.5	V

17.3. 功耗

(VDD = 3.6 V, 且 $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
功耗	IVDD1	OFF 状态 LDO3 无负荷 DCIN 未连接	-	80	104	μA
	IVDD2	待机状态, LDO3 无负荷 0x0E[D4]=0 (默认值) DCIN 未连接	-	130	170	μA
		待机状态, LDO3 无负荷 0x0E[D4]=1 DCIN 未连接	-	150	200	μA
	IVDD3	激活状态 DCDC1,2,3,4: ON 无负荷 LDO1,2,3: ON 无负荷 LEDD: OFF DCIN 未连接	-	2.1	-	mA

17.4. 系统保护特性

(VDD= 3.6 V, 且 Ta= 25 °C, 但另有说明的情形除外).

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VUVLO 操作电压	V _{UVLO1}	适用于 VDD VUVLO[1:0]=00	-	2.60	-	V
		适用于 VDD VUVLO[1:0]=01	-	2.90	-	V
		适用于 VDD VUVLO[1:0]=10	-	3.10	-	V
		适用于 VDD VUVLO[1:0]=11	-	3.35	-	V
VUVLO 滞后电压	V _{UVLOHYS}	-	0.05	0.10	0.15	V
热关机温度 (设计目标)	T _{TSD}	-	120	150	-	°C

17.5. LDO 特性

(U VDD= 3.6 V, 且 Ta= 25 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
LDO1	输出电压精度	V _{OUT7}	0 ~ I _{OUT7} (最大值)	-3	-	+3	%
	输出电流的 最大值	I _{OUT7}	-	300	-	-	mA
	有源放电的 电阻	R _{DLDO1}	-	320	400	480	Ω
LDO2	输出电压精度	V _{OUT8}	0 ~ I _{OUT8} (最大值)	-3	-	+3	%
	输出电流的 最大值	I _{OUT8}	-	350	-	-	mA
	有源放电的 电阻	R _{DLDO2}	-	320	400	480	Ω
LDO3	输出电压精度	V _{OUT9}	0 ~ I _{OUT9} (最大值)	-3	-	+3	%
	输出电流的最大值	I _{OUT9}	-	120	-	-	mA
	有源放电的 电阻	R _{DLDO3}	-	-	400	-	Ω
	反馈调节 电压	V _{FBLDO3}	-	1.164	1.200	1.236	V
纹波抑制 LDO1-3	R _R	V _{input} =0.2 V _{pp} I _{OUT} = 100 mA 设计目标	f =1 kHz f =10 kHz	- -	60 40	- -	dB
LDO1 的噪声	-	V _{out} =1.8 V, 10 Hz ~ 100 kHz, C _{out} =4.7 μF, I _{out} =200mA 设计目标	-	110	-	μVrms	
LDO2 的噪声	-	V _{out} =2.8 V, 10 Hz ~ 100 kHz, C _{out} =4.7 μF, I _{out} =200 mA 设计目标	-	130	-	μVrms	
LDO3 的噪声	-	V _{out} =1.8 V, 10Hz ~ 100 kHz, C _{out} =4.7 μF, I _{out} =100 mA 设计目标	-	110	-	μVrms	

17.6. DCDCn 转换器特性

(VDD= 3.6 V, 且 Ta= 25 °C, 但另有说明的情形除外)

特性		符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
DCDCn	输出电压精度	V _{OUT1}	PWM 模式(设计目标)	-2	-	+2	%
		V _{OUT2,3,4}	PWM 模式(设计目标)	-3	-	+3	%
	输出电流 DC	I _{OUT1}	-	-	1.5	1.8	A
		I _{OUT2}	-	-	1.0	1.2	
		I _{OUT3}	-	-	0.8	0.96	
		I _{OUT4}	-	-	0.5	0.6	
	输出电流 AC 瞬变	I _{OUT1AC}	-	-	-	3.5	A
		I _{OUT2AC}	-	-	-	1.5	
		I _{OUT3AC}	-	-	-	1.5	
		I _{OUT4AC}	-	-	-	1.0	
	高侧电流限制(OCL)	I _{LMT1}	-	3.5	-	-	A
		I _{LMT2}	-	2.0	-	-	
		I _{LMT3}	-	2.0	-	-	
		I _{LMT4}	-	2.0	-	-	
	有源放电的放电电阻	R _{DDC1}	-	160	250	340	Ω
		R _{DDC2}	-	160	250	340	Ω
		R _{DDC3}	-	160	250	340	Ω
R _{DDC4}		-	160	250	340	Ω	
DCDC4 反馈调节电压	V _{FBDC4}	-	1.164	1.200	1.236	V	
开关频率	F _{PWM}	-	0.8	1.0	1.2	MHz	
软启动时间	DCDC1 DCDC2 DCDC3 DCDC4	-	-	680	-	μs	
FET 导通电阻	DCDC1	R _{DSOn1}	高侧(VDD1 ~ LX1)	-	110	-	mΩ
			低侧(LX1 ~ PGND1)	-	70	-	mΩ
	DCDC2	R _{DSOn2}	高侧(VDD2 ~ LX2)	-	180	-	mΩ
			低侧(LX2 ~ PGND2)	-	170	-	mΩ
	DCDC3	R _{DSOn3}	高侧(VDD3 ~ LX3)	-	280	-	mΩ
			低侧(LX3 ~ PGND3)	-	200	-	mΩ
	DCDC4	R _{DSOn4}	高侧(VDD4 ~ LX4)	-	280	-	mΩ
			低侧(LX4 ~ PGND4)	-	210	-	mΩ

17.7. LED 驱动器特性

(VDD= 3.6 V, 且 Ta= 25 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
开关频率	f _{sw}	-	0.8	1.0	1.2	MHz
最大占空比周期		-	90	-	-	%
PWM 调光频率		I ² C受控PWM调光	157	195	234	Hz
LEDn 调节电压		10 mA < I _{LED} < 80 mA	-	0.4	-	V
线圈	gM	设计目标	-	0.1	-	μS
SW 导通电阻	R _{SW_ON}	-	-	200	300	mΩ
SW 漏泄电流	I _{SW_leak}	V _{sw} =20 V	-	-	4	μA
SW 电流限制	I _{sw_lim}	峰值电流	1.0	-	-	A
ISET 端子电压		-	-	1.24	-	V
通道-通道匹配		I _{LEDn} = 20 mA	-	-	±3	%
		I _{LEDn} = 80 mA, 设计目标	±2			%
ILED 电流精度		I _{LEDn} = 20 mA, Ta = 25 °C	-	-	±1	mA
		I _{LEDn} = 20 mA, Ta = - 40 ~ 85 °C	-	-	±1.5	mA
		I _{LEDn} = 80 mA, Ta = - 40 ~ 85 °C 设计目标	±4			mA
OSD (LED 短路检测) 阈值		-	-	5.0	-	V
OOD (LED 开路检测) 阈值		-	-	0.2	-	V
FB_LED 端子输入电流		-	-	0	-	μA
FB_LED 端子过电压检测阈值	V _{OUT}	输出上升	1.19	1.228	1.266	V
FB_LED 端子过电压滞后		-	-	70	-	mV

17.8.充电器特性(1)

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0 ~ 60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	DCIN	-	4.3	-	5.5	V
输入 DUVLO 电压	V _{UVLODCIN}	DCIN 上升	3.45	3.60	3.75	V
		DCIN 下降	3.35	3.50	3.65	V
输入 OVP 电压	V _{OVPDCIN}	DCIN 上升 (无消抖滤波器)	5.65	5.80	5.95	V
		DCIN 下降	-	5.65	-	V
充电期间 DCIN 下降的检测电压 电压阈值精确度	V _{CLACC}	ATLMTT[1:0]=01	-4	-	+4	%
电池 OVLO 电压	V _{BOV}	N=4,3,2,1	-	VFLT+ 0.05*N	-	V
自动关机阈值	V _{ASHDN}	DCIN - VBAT, DCIN 上升(恢复)	87.5	125.0	162.5	mV
		DCIN - VBAT, DCIN 下降(检测)	20	40	60	mV
DCIN 电流(有源)	I _{DCIN-ACTIVE}	充电, 不包括 ICHG, PWM	-	2.5	-	mA
DCIN 关机电流	I _{SHDNDCIN}	充电无效 DCIN = 5 V, VBAT = 3.7 V, 无负荷, DCIN > DUVLO, 主待机模式	-	0.6	-	μA
VS 端子关机电流	I _{SHDNVS}	充电无效 DCIN = 开路, VBAT = 3.7 V	-	0	2	μA
DCIN 反向电流	I _{DCINLK}	充电被禁止时的 DCIN 电流。 DCIN = 0 V, VBAT = 4.2 V	-	-	2	μA
过温状态 阈值, 充电块	T _{OVT}	-	110	130	-	°C
过温状态 阈值滞后, 充电块	T _{OVT_HYS}	-	-	10	-	°C

测试条件仅为 25 °C

17.9.充电器特性(2)SW-模式控制器

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0~60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FET 导通电阻	R _{DSONCHG}	高侧 (DCIN~LX6),	-	233	367	mΩ
		低侧 (LX6~PGND6),	-	125	200	mΩ
占空比周期	D.C.	高侧 ON 占空比比最大值	-	100	-	%
		高侧 ON 占空比比最小值	-	0	-	%

测试条件仅为 25 °C

17.10.充电器特性(3)电池充电器

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0~60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
涓流充电至预充电电压阈值	V _{TRICKLECHG}	-	1.90	2.05	2.20	V
涓流充电电流精度	I _{TRICKLECHG}	VBATT = 1.7 V。预充电电流 PCI 的百分比[1:0]	-	50	-	%
预充电至快速充电电压阈值精度	V _{PRECHG}	CCVTH[2:0]=100 (CCVTH=2.9 V)	-3.5	-	3.5	%
恒流传感电压	V _{SENSE}	IPRECHG = 100 mA	-	6.8	-	mV
		IFCHG = 1000 mA	-	68	-	mV
预充电电流 (可编程 75 mA~400 mA)	I _{PRECHG}	RSENSE = 68 mΩ, IPRECHG = 400 mA,	-80	-	80	mA
快速充电电流 (可编程 400 mA ~1500 mA)	I _{FCHG}	RSENSE = 68 mΩ, IFCHG = 500 mA,	-50	-	50	mA
充电终止电流 (可编程 50 mA ~200 mA)	I _{TERM1}	RSENSE = 68 mΩ, IFCHG = 100 mA	-30	-	30	mA
浮充电压精度 (可编程 4.10 V~ 4.25 V,50 mV/步)	V _{FILT}	VFLT = 4.2 V, ICHG = 150 mA	-1	-	1	%
自动重新充电 阈值电压	V _{RECH}	0x0B (ATRCHGTH)设置	-	150	-	mV
			-	300	-	mV

测试条件仅为 25 °C

17.11.充电器特性(4)温度监控器(工厂可编程选项)

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0~60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
高温启动点(65 °C)	VHOT1	Rth=10 k NTC(10 kΩ@25 °C B:3435), Rs=4.7 k, TH 下降	34.10	35.23	36.35	%V _{TH_REF}
		Rth=100 k NTC(100 kΩ@25 °C B:4100), Rs=47 k, TH 下降	28.28	29.46	30.64	
高温启动点(60 °C)	VHOT2	Rth=10 k NTC(10 kΩ@25 °C B:3435), Rs=4.7 k, TH 下降	37.54	38.78	40.02	
		Rth=100 k NTC(100 kΩ@25 °C B:4100), Rs=47 k, TH 下降	32.04	33.38	34.72	
高温启动点(50 °C)	VHOT3	Rth=10 k NTC(10 kΩ@25 °C B:3435), Rs=4.7 k, TH 下降	45.09	46.58	48.07	
		Rth=100 k NTC(100 kΩ@25 °C B:4100), Rs=47 k, TH 下降	40.62	42.31	44.01	
高温启动点(45 °C)	VHOT4	Rth=10 k NTC(10 kΩ@25 °C B:3435), Rs=4.7 k, TH 下降	49.13	50.75	52.38	
		Rth=100 k NTC(100 kΩ@25 °C B:4100), Rs=47 k, TH 下降	45.36	47.25	49.14	
低温启动点(10 °C)	VCOLD1	Rth=10 k NTC(10 kΩ@25 °C B:3435), Rs=4.7 k, TH 上升	77.84	79.67	81.51	
		Rth=100 k NTC(100 kΩ@25 °C B:4100), Rs=47 k, TH 上升	79.48	81.52	83.56	
低温启动点(0 °C)	VCOLD2	Rth=10 k NTC(10 kΩ@25 °C B:3435), Rs=4.7 k, TH 上升	84.31	85.94	87.58	
		Rth=100 k NTC(100 kΩ@25 °C B:4100), Rs=47 k, TH 上升	86.56	88.24	89.91	
NTC 热敏电阻温度滞后	INTCHYS	Rth=100 k NTC	-	2	-	°C
		Rth=10 k NTC	-	2	-	°C
高温启动时的放电电阻器	-	-	-	45	-	Ω

测试条件仅为 25 °C

17.12.电源路径

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0~60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FET 导通电阻	-	DCIN ~ VSYS	-	220	-	mΩ
DPPM 模式设置阈值	-	VBAT > 2.5V	-	VBAT -30mV	-	V
DPPM 模式未设置阈值	-	VBAT > 2.5V	-	VBAT -10mV	-	V
FET 导通电阻	-	VBAT ~ VSYS	-	45	-	mΩ
Q3 电流限值	-	VBAT ~ VSYS	2.5	-	3.7	A
DCIN 电流限值	-	USBILMT[3:0] = 0001	-	90	-	mA
	-	SDP 连接	400	450	500	
	-	DCP 连接	1200	1350	1500	

测试条件仅为 25 °C

17.13.自动电源检测(DP/DM)

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0~60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
数据检测电压	V _{DAT_REF}	-	0.25	0.33	0.40	V
D+ 电源电压	V _{DP_SRC}	-	0.50	0.60	0.70	V
D-电源电压	V _{DM_SRC}	-	0.50	0.60	0.70	V
D+ 上拉电压	V _{DP_UP}	-	3.0	3.3	3.6	V
逻辑阈值	V _{LGC}	-	0.8	1.2	2.0	V
D+ 灌电流	I _{DP_SINK}	-	25	100	175	μA
D-灌电流	I _{DM_SINK}	-	25	100	175	μA
数据连接检测用电源	I _{DP_SRC}	-	7	10	13	μA
数据线漏电阻	R _{DAT_LKG}	-	300	-	-	kΩ
D 下拉电阻	R _{DM_DOWN}	-	14.25	20.0	24.80	kΩ

测试条件仅为 25°C

17.14.电源检测

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0~60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
数据连接检测去抖	t _{DCD_DBNC}	-	10	-	-	ms
数据连接超时	t _{DCD_TIMEOUT}	-	300	-	-	ms
DP 源闭合时间	t _{VDPSRC_ON}	-	40	-	-	ms
DM 源闭合时间	t _{VDMSRC_ON}	-	40	-	-	ms

测试条件仅为 25 °C

17.15.振荡器

(VIN = 5.0 V, VFLOAT = 4.2 V, VBAT = 3.7 V, Ta = 0~60 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
振荡器频率	f _{OSC}	-	0.8	1.0	1.2	MHz
定时器频率	f _{TM}	-	80	100	120	kHz
预充电超时	t _{PCTOFC}	安全定时器(默认值)	24	30	36	min
完成充电超时	t _{CTOFC}	安全定时器(默认值)	384	480	576	min
未连接的电池定时器	t _{BATMIS}	-	65	86	105	ms

测试条件仅为 25 °C

17.16. 逻辑输入/输出

(VDD= 3.6 V, 且 Ta= 25 °C, 但另有说明的情形除外)

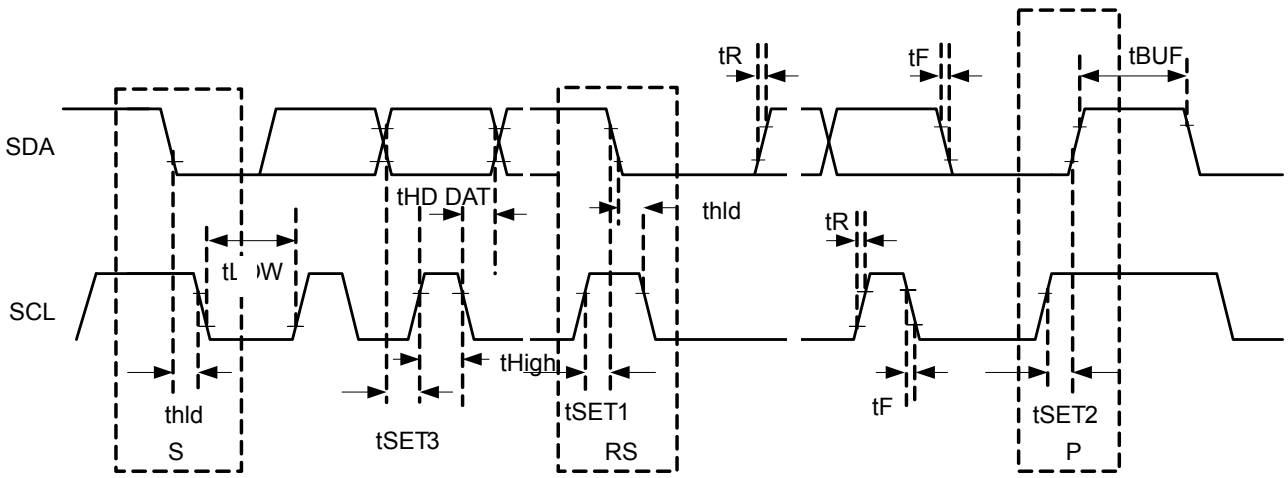
特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入低电平	V _{IL}	SDA,SCL,LEDD_EN 端子	-	-	600	mV
输入高电平	V _{IH}	SDA,SCL,LEDD_EN 端子	1.4	-	-	V
输出低电平	V _{OL}	INT,SDA,PGOOD 端子 ISINK = 3 mA	-	-	300	mV
漏电流	I _{LK}	INT,SDA,PGOOD 端子 V _{BIAS} =3 V	-	-	1	μA
VREF 输出电压	V _{REF}	-	-	1.5	-	V
PB“硬复位检测”时间	t _{HRST}	生产时未接受测试	-	8	-	s
PB 消抖时间	t _{PBDG}	生产时未接受测试	-	50	-	ms
PB 内部上拉电阻器	R _{PBPULLUP}	-	-	100	-	kΩ
PGOOD 比较器 阈值	V _{PGD}	输出电压下降, 设置电压的 % LDO1~3, DCDC1~4	-	90	-	%
	V _{PGR}	输出电压上升, 设置电压的 % LDO1~3, DCDC1~4	-	95	-	%
PGOOD 消抖时间	t _{PGDG}	输出电压下降 DCDC1~4	2	-	4	ms
		输出电压下降 LDO1~3	1	-	2	ms
PGOOD 延时时间	t _{PGDLY}	PGDLY[1:0]=00	-	20	-	ms
		PGDLY[1:0]=01	-	100	-	ms
		PGDLY[1:0]=10	-	200	-	ms
		PGDLY[1:0]=11	-	400	-	ms

17.17. I²C 的 AC 特性

(VDD= 3.6 V, 且 Ta= 25 °C, 但另有说明的情形除外)

特性	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
SCL 时钟频率	f _{SCL}	C _L = 400 pF	-	-	400	kHz
设定时间 START 条件	t _{hd}	C _L = 400 pF	0.6	-	-	μs
保持时间 START 条件	t _{SET1}	C _L = 400 pF	0.6	-	-	μs
设定时间 STOP 条件	t _{SET2}	C _L = 400 pF	0.6	-	-	μs
数据设定时间	t _{SET3}	C _L = 400 pF	100	-	-	ns
数据保持时间	t _{BUF}	C _L = 400 pF	1.3	-	-	μs
SCL 时钟的 LOW 周期	t _{LOW}	C _L = 400 pF	1.3	-	-	μs
SCL 时钟的 HIGH 周期	t _{High}	C _L = 400 pF	0.6	-	-	μs
SDA 和 SCL 信号的上升时间	t _R	C _L = 400 pF	-	-	300	ns
SDA 和 SCL 信号的下降时间	t _F	C _L = 400 pF	-	-	300	ns
STOP 和 START 条件之间的总线空闲时间	t _{HD DAT}	C _L = 400 pF	0	-	-	μs

图：32 I²C 上时序表的定义

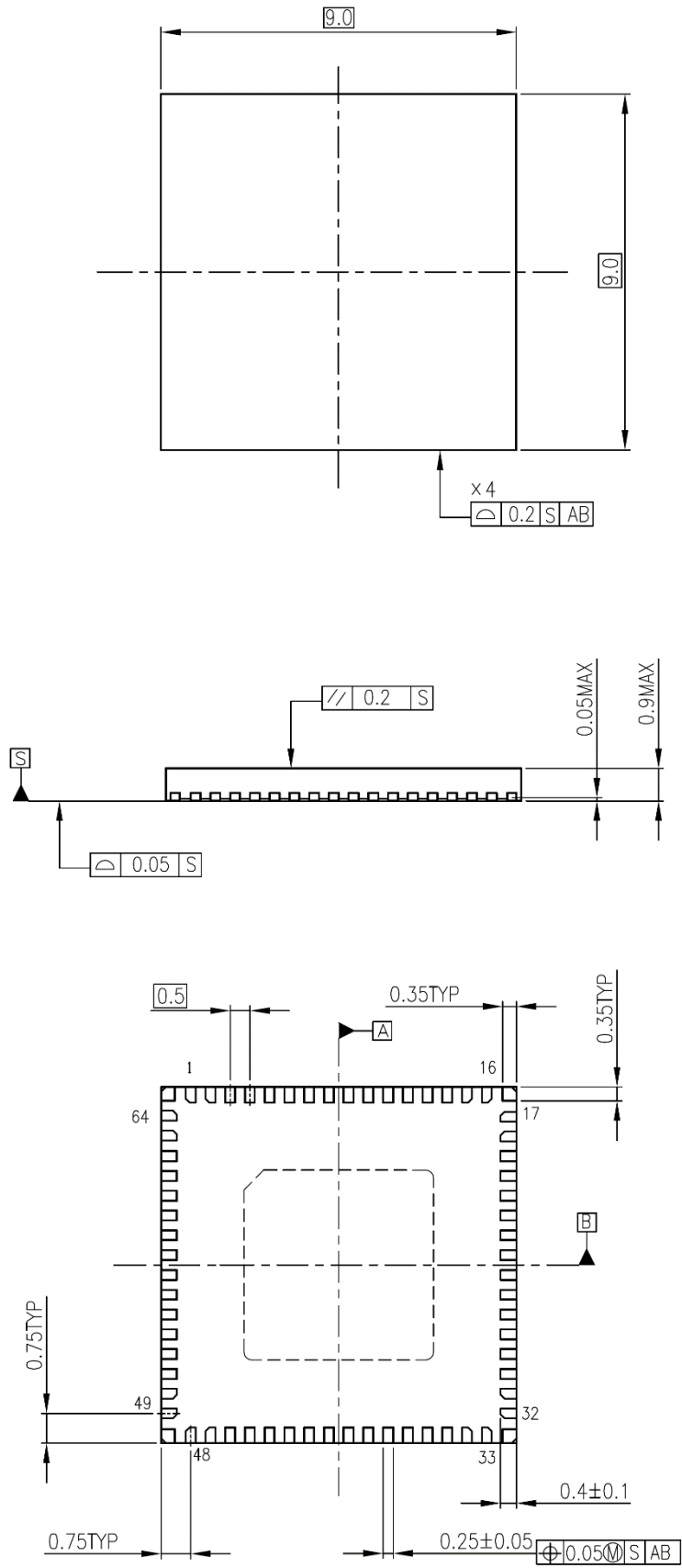


S: 启动, RS: 重复启动, P: 停止

18. 封装尺寸

P-VQFN64-0909-0.50-001

单位: mm



重量: 0.192g (典型值)

RESTRICTIONS ON PRODUCT USE

- Toshiba Corporation, and its subsidiaries and affiliates (collectively "TOSHIBA"), reserve the right to make changes to the information in this document, and related hardware, software and systems (collectively "Product") without notice.
- This document and any information herein may not be reproduced without prior written permission from TOSHIBA. Even with TOSHIBA's written permission, reproduction is permissible only if reproduction is without alteration/omission.
- Though TOSHIBA works continually to improve Product's quality and reliability, Product can malfunction or fail. Customers are responsible for complying with safety standards and for providing adequate designs and safeguards for their hardware, software and systems which minimize risk and avoid situations in which a malfunction or failure of Product could cause loss of human life, bodily injury or damage to property, including 数据 loss or corruption. Before customers use the Product, create designs including the Product, or incorporate the Product into their own applications, customers must also refer to and comply with (a) the latest versions of all relevant TOSHIBA information, including without limitation, this document, the specifications, the 数据 sheets and application notes for Product and the precautions and conditions set forth in the "TOSHIBA Semiconductor Reliability Handbook" and (b) the instructions for the application with which the Product will be used with or for. Customers are solely responsible for all aspects of their own product design or applications, including but not limited to (a) determining the appropriateness of the use of this Product in such design or applications; (b) evaluating and determining the applicability of any information contained in this document, or in charts, diagrams, programs, algorithms, sample application circuits, or any other referenced documents; and (c) validating all operating parameters for such designs and applications. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR CUSTOMERS' PRODUCT DESIGN OR APPLICATIONS.**
- **PRODUCT IS NEITHER INTENDED NOR WARRANTED FOR USE IN EQUIPMENTS OR SYSTEMS THAT REQUIRE EXTRAORDINARILY HIGH LEVELS OF QUALITY AND/OR RELIABILITY, AND/OR A MALFUNCTION OR FAILURE OF WHICH MAY CAUSE LOSS OF HUMAN LIFE, BODILY INJURY, SERIOUS PROPERTY DAMAGE AND/OR SERIOUS PUBLIC IMPACT ("UNINTENDED USE").** Except for specific applications as expressly stated in this document, Unintended Use includes, without limitation, equipment used in nuclear facilities, equipment used in the aerospace industry, medical equipment, equipment used for automobiles, trains, ships and other transportation, traffic signaling equipment, equipment used to control combustions or explosions, safety devices, elevators and escalators, devices related to electric power, and equipment used in finance-related fields. **IF YOU USE PRODUCT FOR UNINTENDED USE, TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR PRODUCT.** For details, please contact your TOSHIBA sales representative.
- Do not disassemble, analyze, reverse-engineer, alter, modify, translate or copy Product, whether in whole or in part.
- Product shall not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable laws or regulations.
- The information contained herein is presented only as guidance for Product use. No responsibility is assumed by TOSHIBA for any infringement of patents or any other intellectual property rights of third parties that may result from the use of Product. No license to any intellectual property right is granted by this document, whether express or implied, by estoppel or otherwise.
- **ABSENT A WRITTEN SIGNED AGREEMENT, EXCEPT AS PROVIDED IN THE RELEVANT TERMS AND CONDITIONS OF SALE FOR PRODUCT, AND TO THE MAXIMUM EXTENT ALLOWABLE BY LAW, TOSHIBA (1) ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, SPECIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES OR LOSS, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, LOSS OF PROFITS, LOSS OF OPPORTUNITIES, BUSINESS INTERRUPTION AND LOSS OF 数据, AND (2) DISCLAIMS ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES AND CONDITIONS RELATED TO SALE, USE OF PRODUCT, OR INFORMATION, INCLUDING WARRANTIES OR CONDITIONS OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ACCURACY OF INFORMATION, OR NONINFRINGEMENT.**
- Do not use or otherwise make available Product or related software or technology for any military purposes, including without limitation, for the design, development, use, stockpiling or manufacturing of nuclear, chemical, or biological weapons or missile technology products (mass destruction weapons). Product and related software and technology may be controlled under the applicable export laws and regulations including, without limitation, the Japanese Foreign Exchange and Foreign Trade Law and the U.S. Export Administration Regulations. Export and re-export of Product or related software or technology are strictly prohibited except in compliance with all applicable export laws and regulations.
- Please contact your TOSHIBA sales representative for details as to environmental matters such as the RoHS compatibility of Product. Please use Product in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR DAMAGES OR LOSSES OCCURRING AS A RESULT OF NONCOMPLIANCE WITH APPLICABLE LAWS AND REGULATIONS.**